Rok IV Warszawa — grudzień — 1938 Nr 8

TECHNIKA SAMOCHODOWA

MIESIĘCZNIK
ORGAN KOŁA INŻYNIERÓW SAMOCHODOWYCH
STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW MECHANIKÓW POLSKICH

Redaktor odpowiedzialny: inż. Jerzy Werner. — Wydawca: Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich

Treść nr 8

Kolegom — członkom KOŁA INŻ. SAM. i SIMP,
oraz PRENUMERATOROM i SYMPATYKOM
naszego czasopisma
serdeczne życzenia świąteczne
i noworoczne składa

REDAKCJA

Inż. H. Wiśniowski
Koło Inż. Sam. SIMP

STAN i METODY NOWOCZESNEGO BADANIA SAMOCHODÓW

(Dokończenie art. z Nr 6).

Badanie samochodów

Podobnie, jak badanie silników, można i badanie samochodów podzielić na dwa kierunki:

A. Badanie samochodów jako całości, obejmujące przede wszystkim pomiary całokształtu właściwości, względnie cech ruchowych samochodu. Badania te będą również najczęściej badaniami końcowymi po okresie badań rozwojowych lub badaniami kwalifikacyjnymi, odbiorczymi, względnie kontrolnymi. Tu należy również zaliczyć badania trwałości samochodów.

B. Badanie poszczególnych elementów i zespołów samochodu, lub też modeli, przeprowadzane najczęściej w celach doskonalenia konstrukcji i w celach naukowych.

Badania samochodów były przeprowadzane, w swym początkowym okresie, wyłącznie na jazdach próbnych, raidach i zawodach, co dawało wysoce subiektywną ocenę wozu i odpowiadało raczej istocie pojęcia sportu, gdyż wielką rolę grała tu umiejętność kierowcy, obok dużej dozy szczęścia i przypadku. Radykalną zmianą w metodzie badania spowodował w latach 1911 i 12 prof. A. Riedler [10], przerzucając znaczną większość badań do laboratorium i konstruując specjalną w tym celu hamownię samochodową. W późniejszych czasach, w miarę stwarzania przyrządów do badań drogowych i w miarę doskonalenia metod pomiarowych i badawczych, eliminujących coraz bardziej subiektywność, względnie przypadkowość oceny wozu, wróciły badania drogowe znów do głosu, zwłaszcza w Ameryce, w wielkich firmach, budujących samochody. W Europie do powrotu tego przyczynił się również znaczny koszt stałych urządzeń laboratoryjnych.

W obecnym stanie rozwoju przyrządów i metod pomiarowych należy przyjąć, że obydwie metody, badania w laboratorium i badania na drodze, wzajemnie się uzupełniają i wspólnie dopiero pozwalają na dostatecznie szybkie i pewne uzyskanie całokształtu właściwości ruchowych samochodu, umożliwiających jego ocenę, lub wytyczających kierunki doskonalenia i rozwoju.

Charakterystyczne właściwości względnie cechy ruchowe samochodu są następujące:

1) Moce rozwijane przez samochód,
2) siły pociągowe,
3) szybkości jazdy, maksymalna i najekonomiczniejsza, oraz w specjalnych wypadkach średnia i minimalna,
4) przyspieszenia,
5) pokonywane wzniesienia,
6) zużycie materiałów pędnych,
7) zachowanie się wozu podczas jazdy, a więc resorowanie, kierowanie, t. zw. „trzymanie się drogi" itp.,
8) hamowanie.

1) Moce, rozwijane przez samochód, przedstawia się w całym zakresie szybkości dla poszczególnych biegów, a mierzy się je najdokładniej i najszybciej na hamowniach samochodowych.

Można rozróżnić trzy zasadnicze rodzaje hamowni samochodowych. Typy te w kolejności największego rozpowszechnienia są następujące:

a) Hamownie z walcami lub bębnami tocznymi i o pomiarze mocy na tych walcach,
b) hamownie o podobnych elementach tocznych, z pomiarem mocy według innej zasady,
c) hamownie o bezpośrednim sprzężeniu kół pędnych samochodu z hamulcami.

W zależności od sposobu pomiaru, rozróżniamy t. zw. „moc na piastach" kół pędnych, „moc na obręczach" kół pędnych, mniejszą od poprzedniej o straty wentylacji kół pędnych, które można przy mniejszych szybkościach pominąć i „moc na walcach", pomniejszoną jeszcze o opory toczenia kół pędnych [10] [3]. „Moc na walcach" tym bardziej jest zbliżona do „mocy na drodze", im lepiej warunki toczenia się kół po walcach odzwierciadlają rzeczywiste warunki drogowe.

a) W hamowniach pierwszego rodzaju koła pędne samochodu spoczywają na walcach, napędzanych przez koła samochodu, i połączonych z hamulcami eletkrycznymi, wodnymi lub tarciowymi. Tych ostatnich używa się, z powodu poprzednio opisanych wad, prawie wyłącznie tylko dodatkowo, gdy zachodzi potrzeba pomierzenia wielkiego momentu przy małych obrotach, np. na niskich przekładniach skrzynki biegów samochodu. W tych warunkach, przy bezpośrednim sprzężeniu walców o wielkiej średnicy i przez to małych obrotach z hamulcami elektycznymi lub wodnymi, hamulce te wypadają wielkie i kosztowne. Moc mierzona na tych hamowniach jest „mocą na walcach".

Do hamowni tego typu należała pierwsza hamownia samochodowa prof. A. Riedlera. Podobną do niei, ale udoskonaloną, jest hamownia FKFS [3], przedstawiona na rys. 11.

Hamownia ta posiada trzy pary bębnów, można więc na niej badać również i wozy z napędem na trzy osie. Tylna i przednia para bębnów posiada wahliwe hamulce elektryczne, zaś bębny środkowe są połączone z dodatkowymi hamulcami tarciowymi. Poszczególne pary bębnów mogą być ze sobą sprzęgnięte wałem podłużnym dla wyrównania obrotów i pobieranych mocy. Oś przedniej pary bębnów może być ustawiona pod kątem do osi podłużnej hamowni, w celu umożliwienia pomiaru mocy na pędnych kołach przednich przy ich

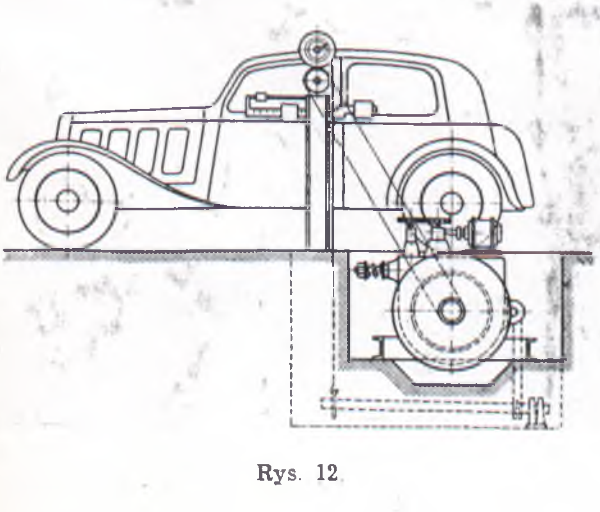


Rys. 11.

kierowaniu. Prądnice wahliwe są z tego powodu wbudowane w przednie bębny. Kierowanie bębnów odbywa się równocześnie z kierowaniem kół samochodu za pomocą specjalnego urządzenia.

Opory własne hamowni, a mianowicie opory w łożyskach i opory wentylacji bębnów wyznacza się, napędzając elektrycznie bębny i mierząc moc na to zużywaną.

W hamowni wg. prof. H. Kluge'go [11] (rys. 12), służącej do celów bardziej użytkowych, wyzyskano zalety hamulców tarciowych a więc prostotę, taniość i zdolność zahamowania wielkich momentów przy małej ilości obrotów, usuwając ich główną wadę t. zn. trudność utrzymania równowagi, koniecznej do pomiaru, za pomocą samoczynnej regulacji elektrycznej. Zastosowano tu mianowicie mały silnik elektryczny, z odpowiednią przekładnią, napinający albo luzujący taśmę hamulca. Silnik ten jest wprawiany w ruch w jedną lub drugą stronę zależnie od położenia ramienia wagi wzgl. ramienia hamulca. Tak np. nastawiwszy na wadze pewien moment, powodujemy wychylenie się jej ramienia ku dołowi i włączenie silnika napinającego taśmę aż do tej chwili, gdy ramię wagi dojdzie do położenia równowagi i wyłączy silnik elektryczny. Dla uniknięcia wahań, urządzenie to ma odpowiednie tłumienie. Opory własne tej hamowni wyznacza się metodą wytracania obrotów; walce rozpędza się do maksymalnej szybkości i zdejmuje się krzywą obrotów jako funkcję czasu. Opory wylicza się następnie z tej krzywej i momentów bezwładności walców.



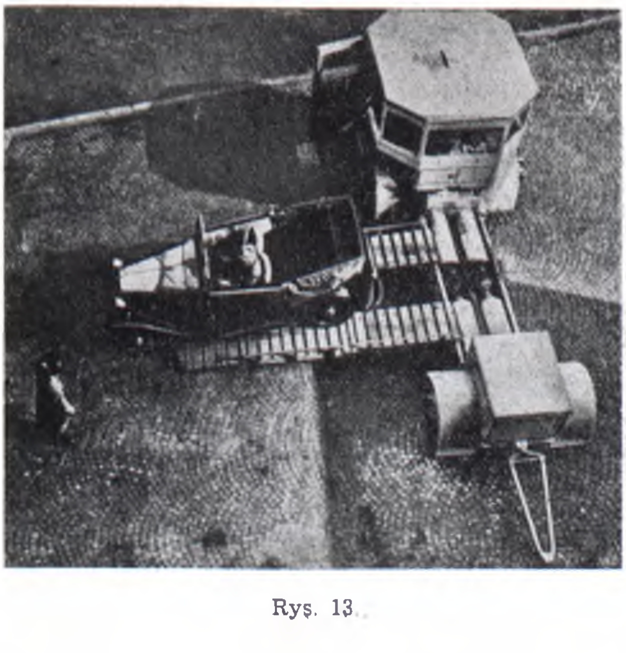
Rys. 12

Dość często spotykanym wykonaniem, w wypadkach, gdzie nie zależy na możliwie wielkim zbliżeniu warunków toczenia się koła na hamowni i na drodze, jest zastosowanie dwu walców o średnicy znacznie mniejszej od średnicy koła samochodu, zamiast jednego walca o wielkiej średnicy. Unika się przez to zbyt małych obrotów walców i wyżej omówionej niedogodności, z nimi związanej. Jeden z walców jest hamowany, drugi obraca się luźno. Przykładem takiego rozwiązania jest hamownia przewoźna na przyczepce samochodowej, przedstawiona na rys. 13 [3].

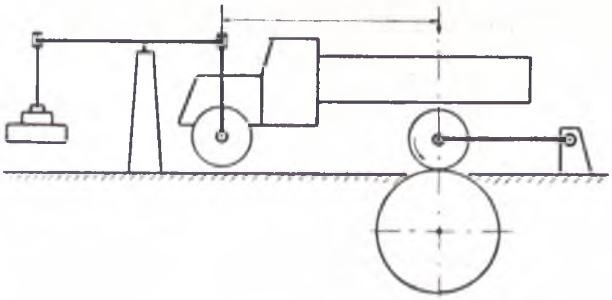
W konstrukcji tej nie poprzestano na zastosowaniu bębnów o małej średnicy, ale oprócz tego dodano jeszcze między bęben hamowany i hamulec (wodny, f-my Junkers) przekładnię zębatą, aby możliwie zmniejszyć wymiary hamulca, co jednak powiększa opory własne hamowni. Opory te uwzględnia się przy pomiarach za pomocą specjalnej krzywej podawanej przez wytwórnię. Hamownie przewoźne typu opisanego i podobne [12] są używane przez niemiecki związek benzolowy.

b) Przy hamowniach drugiego rodzaju są zastosowane wprawdzie hamowane bębny lub gąsienice, jednak pomiar mocy nie odbywa się na hamulcach. Zastępuje się go albo mierzeniem momentu reakcyjnego samochodu albo wprost pomiarem siły pociągowej. Metody te są również stosowane równocześnie ze sobą i z metodą mierzenia mocy na walcach. Miało to miejsce np. już w urządzeniu pomiarowym prof. Riedlera. Sposób pomiaru momentu reakcyjnego samochodu przedstawia rys. 14.

Tylne pędne koła samochodu spoczywają na walcach, koła zaś przednie są zawieszone na wadze. Wskutek momentu na kołach pędnych powstaje równy mu moment reakcyjny samochodu,



Rys. 13



Rys. 14.

który odciąża koła przednie. Zmierzywszy ten moment (kgm), oraz szybkość kątową kół pędnych [1/sek], wyliczamy moc ze wzoru:

$$N = \frac{M \cdot \omega}{75}$$

Moc zmierzona w ten sposób, jest „mocą na obręczach" kół (bez odjęcia oporów toczenia kół pędnych).

Oryginalny sposób pomiaru „mocy na obręczach" kół zastosowała f-ma angielska Heenan & Froude.

Koła pędne samochodu — podobnie jak w opisanej wyżej hamowni przewoźnej Junkersa — spoczywają na dwu bębnach o małej średnicy, z których jeden (przedni) jest hamowany hamulcem wodnym. Oba bębny są umocowane w rodzaju kołyski, spoczywającej na rolkach i mającej możność wychylania się naokoło osi, schodzącej się w przybliżeniu z osią kół. Z kołyską połączony jest dynamometr, wskazujący moment, działający na kołyskę od kół pędnych samochodu, które usiłują niejako „zabrać ze sobą" kołyskę. Fragment takiej hamowni o dwu kołyskach a więc umożliwiającej badanie wozów o napędzie na dwie osie tylne, przedstawia rys. 15.

Prof. P. Langer [13] zastosował w swej hamowni, przedstawionej na rys. 16, gąsienice zamiast walców toczonych, aby jak najbardziej zbliżyć się do rzeczywistości. Gąsienice te stwarzają dla kół warunki toczenia się takie same, jak np. drobny bruk. Gąsienice są hamowane przez prądnice elektryczne a moc oblicza się z bezpośrednio zmierzonej siły pociągowej (kg) i szybkości obwodowej gąsienic (m/sek) według wzoru:

$$N = \frac{P \cdot v}{75}$$

Moc zmierzona w ten sposób jest „mocą na drodze", analogicznie jak przy hamowaniach pierwszego typu. Przewidziane jest również mierzenie momentu reakcyjnego samochodu według metody prof. Riedlera. Hamownia posiada urządzenie do przechylania jej pod kątem, w celu naśladowania wzniesień drogi.

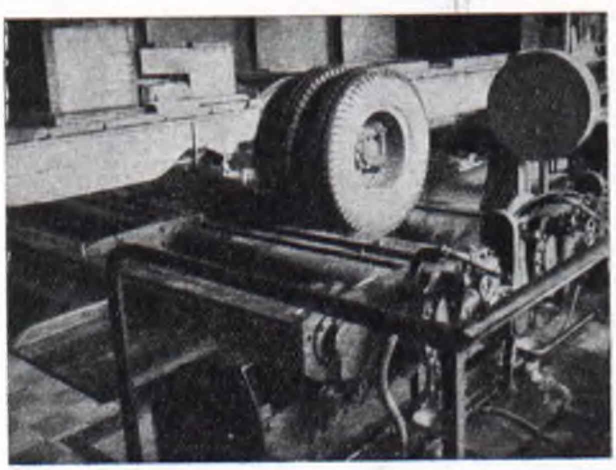
Zastosowanie gąsienic dało możność pomiarów nacisków względnie uderzeń poszczególnych kół, a więc możność badania oddziaływania kół na drogę. W tym celu górne pasy gąsienic podparte są płytami z rolkami, płyty zaś spoczywają na hydraulicznych dynamometrach rejestrujących. Nierówności drogi imituje się odpowiednimi listwami, nakładanymi na gąsienice.

Sprawę stworzenia dla badanego samochodu warunków pracy (opory toczenia etc.), możliwie zbliżonych do warunków na drodze, rozwiązał „po amerykańsku" F. V. Larkin [14], umieszczając badany samochód wewnątrz dwóch olbrzymich walców (rys. 17).

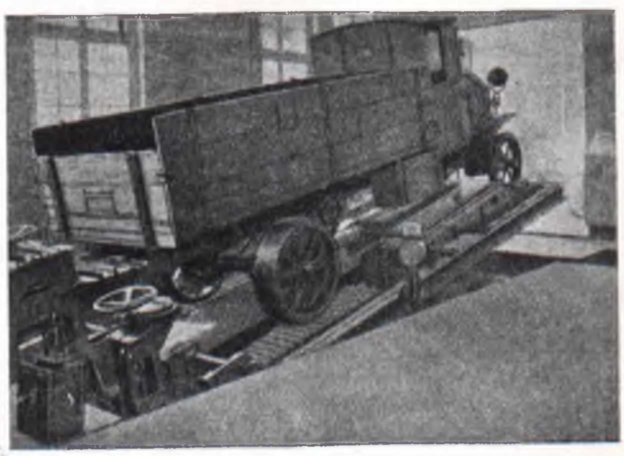
Walce są hamowane eletkrycznie, a pomiar mocy odbywa się za pomocą pomiaru siły pociągowej i szybkości obwodowej walców. Moc zmierzona w ten sposób będzie mniejsza od „mocy na walcach", mierzonej przez hamowanie opisane w p. a), o straty toczenia, wentylacji i w łożyskach kół przednich.

c) Najczęściej spotykanym rozwiązaniem hamowni trzeciego typu jest sprzężenie hamulców wprost z osią pędną samochodu, po zdjęciu kół. Mierzy się w ten sposób „moc na piastach" kół pędnych.

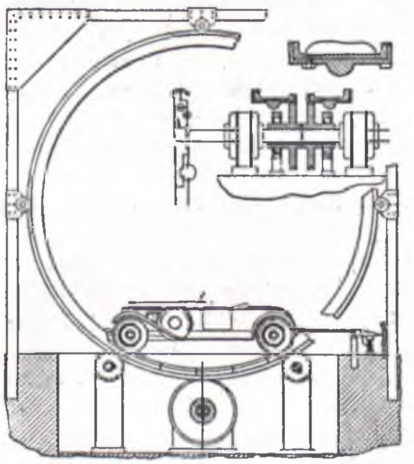
Dla uniknięcia niedogodności, związanych z połączeniem hamulców z osią samochodu, f-ma Technorat wprowadziła w swej hamowni odpowiednie



Rys. 15.



Rys. 16.



Rys. 17.

uchwyty na koła samochodu (rys. 18). Moc mierzona w ten sposób będzie „mocą na obręczach" kół pędnych.

2) Drugą charakterystyczną cechą ruchową samochodu są siły pociągowe, których wyznaczenie umożliwia w dużej mierze ocenę przystosowania pojazdu, pod względem ruchowym, do stawianego mu zadania. Siły te przedstawia się, analogicznie jak moce, w całym zakresie szybkości jazdy, dla poszczególnych biegów.

Pomiar sił pociągowych jest ściśle związany z pomiarem mocy, gdyż albo mierzy się siły pociągowe bezpośrednio i wylicza się z nich moc, albo mierzy się moce względnie momenty i wylicza się z nich siły pociągowe, wreszcie stosuje się jedno i drugie równocześnie.

Bezpośrednie mierzenie sił pociągowych za pomocą dynamometrów odbywa się na hamowniach i na drodze lub w terenie. Mierzenie na hamowniach jest dokładniejsze i prędsze, przy czym do bezpośredniego pomiaru siły pociągowej najlepiej nadaje się hamownia typu Langera albo Larkina. Są to jednak hamownie wykonane pojedyńczo, szerzej nie stosowane ze względu na ich wielki koszt. Hamownie z podwójnymi walcami tocznymi nie nadają się do tego celu a hamownie z pojedyńczymi walcami również niezupełnie są odpowiednie, gdyż zachodzą tu możliwości błędów z powodu oddziaływania ciężaru wozu przy przesunięciach osi kół wozu od pionu, przechodzącego przez oś walca i błędy wskutek odkształcania się opon i przesuwania się punktu zaczepienia siły na obwodzie kół [11]. Wyjątek stanowi właśnie hamownia Larkina. Wobec powyższego, na hamowniach tych lepiej jest wyliczać siły pociągowe ze zmierzonej mocy lub momentu reakcyjnego wozu. Przeliczanie z mocy jest koniecznie przy hamowniach trzeciego rodzaju, o bezpośrednim sprzężeniu kół pędnych z hamulcami.

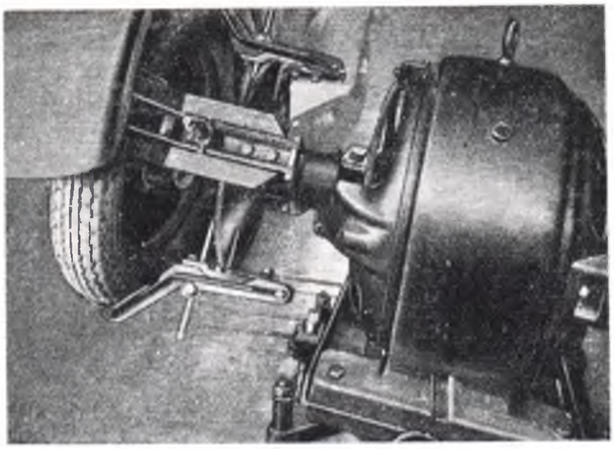
W zależności od tego, jak otrzymujemy siły pociągowe, należy je odpowiednio interpretować. Tak więc przy pomiarze „mocy na walcach" będą to siły równe zmierzonym bezpośrednio; przy pomiarze momentu reakcyjnego wozu będą to siły większe o opory toczenia, podobnie również na hamowni Technorat. Przy sprzężeniu hamulców z osią pędną, przeliczone siły pociągowe będą większe od ostatnio wymienionych o opory wentylacji kół pędnych. Siły pociągowe „użyteczne" wzgl. „na haku" wylicza się np. z sił bezpośrednio zmierzonych na hamowni, odejmując wartości oporów powietrza dla samochodu i opory toczenia kół przednich, ewentualnie również, przy dokładnych badaniach, ich opory w łożyskach i opory wentylacji.

Mierzenie sił pociągowych na hamowniach wystarcza przy badaniu wozów szosowych, gdyż opory toczenia i przyczepność na szosach są wystarczająco znane i wprowadzenie ich do przeliczeń nie nastręcza trudności. Dla wozów terenowych pomiary na hamowni musi się uzupełniać pomiarami użytecznych sił pociągowych w terenie (poziomym), przy czym celowo wybiera się teren wzgl. nawierzchnię najcięższą.

Do najcięższych należą tereny gliniaste, rozmokłe i suchy lotny piasek, bez twardego podłoża. Do pomiarów nadaje się najlepiej ten ostatni, gdyż o wiele łatwiej jest ocenić i utrzymać jego stan, który musi być w czasie przeprowadzania różnych pomiarów jednakowy, aby wyniki można było później porównywać ze sobą. Poza tym łatwiej jest w piasku utrzymać dostateczną równowagę ruchu, konieczną do pomiarów.

W celu pomierzenia sił pociągowych, obciąża się badany wóz za pomocą przyczepki dynamometrycznej. Przyczepka taka, posiada koła hamowane w ten sposób, że przy holowaniu napędzają one przez odpowiednie przekładnie hamulec powietrzny (wentylator), wodny albo elektryczny. Zwyczajne hamulce tarciowe nie nadają się do tego celu z powodu wymienionej już wady, a mianowicie trudności utrzymania równowagi, potrzebnej do pomiaru, którą i tak jest trudno utrzymać przy pomiarach szosowych, a tym bardziej w terenie. Wszystkie koła przyczepki powinny być hamowane, również powinna ona dać się odpowiednio obciążać w celu uzyskania jak największej przyczepności.

Regulując hamulce i ewentualnie operując jeszcze przekładnią, stwarzamy odpowiednie opory dla wozu holującego. Siły pociągowe mierzy się dynamometrami, włączonymi wprost między wóz holujący i przyczepkę. Pomiaru na hamulcu, umieszczonym na przyczepce nie należy stosować z powodu trudności i komplikacji uwzględniania oporów toczenia kół przyczepki, przekładni etc. Używane są najczęściej dynamometry hydrauliczne z odległościowym wskazywaniem siły i rejestracją. W wykonaniach bardziej prowizorycznych, do celów praktycznych, można stosować też dynamometry sprężynowe, przy czym należy dać raczej pierwszeństwo typom bez rejestracji, o dużej tarczy i podziałce odczytowej, aniżeli wykonaniom o małej podziałce z rejestracją, której wskazania często zawodzą. Celowe jest stosowanie odpowiednich amortyzatorów, aby uniknąć szkodliwych dla tych dynamometrów, nagłych i silnych szarpnięć.



Rys. 18.

3) Pomiar szybkości maksymalnej samochodu przeprowadza się na szosie. Odcinek szosy przeznaczony do pomiarów samochodów powinien być możliwie poziomy, o nawierzchni dostatecznie szorstkiej, aby uniknąć poślizgu kół; jest to ważne szczególnie przy pomiarze opóźnień i przyspieszeń. Do pomiarów nadaje się najlepiej nawierzchnia betonowa. W celu wyeliminowania wpływu wiatru i ewent. wzniesień, pomiary należy przeprowadzać w dwu kierunkach i brać wynik średni. Pomiar szybkości przeprowadza się albo za pomocą stopowania czasu przebycia odmierzonego odcinka drogi albo za pomocą szybkościomierza wozu, uprzednio dokładnie zcechowanego. Cechowanie to najdogodniej przeprowadzić na hamowni, przy czym należy uważać na to, aby ugięcie opon na walcach hamowni było takie same, jak ugięcie na drodze, czyli innymi słowy, by rzeczywisty promień kół był w obu wypadkach jednakowy.

Najekonomiczniejszą szybkością samochodu jest ta szybkość, przy której zużycie paliwa w l/100 km jest najmniejsze. Szybkość tę odczytuje się z wykresu zużycia paliwa w l/100 km, wyznaczonego dla całego zakresu szybkości samochodu (p. niżej p. 6). Szybkość ta powinna być możliwie największa.

Dla wozów terenowych ważna jest największa, możliwa do osiągnięcia, średnia szybkość jazdy, zmierzona na dłuższym odcinku wybranej, ewentualnie nawet specjalnie przygotowanej, wzorcowej trasy próbnej.

Dla powyższych wozów ma również znaczenie szybkość jazdy na najniższym biegu, przy pełnym „gazie" i możliwie małych obrotach silnika. Szybkość ta dostatecznie niska, ułatwia pokonywanie terenów mało spoistych np. lotnego piasku. Szybkość tę najlepiej wyznaczyć na hamowni.

Pomiar szybkości maksymalnej może posłużyć do wyznaczenia krzywej oporu powietrza dla samochodów, których szybkość jest ograniczona oporem powietrza. Mając bowiem z pomiarów na hamowni np. pierwszego typu (a), siłę pociągową przy szybkości maksymalnej, odejmujemy od niej opory toczenia (i ewent. opory tarcia łożysk i wentylacji) kół przednich i otrzymujemy wielkość (kg) oporu powietrza przy tej szybkości. Znając tę wartość możemy wykreślić linię oporu powietrza w całym zakresie prędkości jazdy, jako parabolę drugiego stopnia. Metoda ta zawiera możliwości błędu przede wszystkim z powodu różnic w warunkach pracy silnika na hamowni i w czasie jazdy, które mogą dość znacznie wpływać na moc silnika.

Dokładniej wyznacza się krzywą oporu powietrza za pomocą metody wytrącania szybkości. Metoda ta nadaje się również w wypadkach innego ograniczenia szybkości maksymalnej wozu (nie oporem powietrza, ale np. regulatorem).

Rozpędziwszy samochód do maksymalnej szybkości, wyłączamy sprzęgło i mierzymy opóźnienie ruchu samochodu, spowodowane oporami jazdy. Opory jazdy przy każdej szybkości równają się iloczynowi z masy samochodu i opóźnienia. Odjąwszy od oporów jazdy, w ten sposób uzyskanych, opory toczenia powiększone ewent. o opory wentylacji i tarcia w łożyskach kół, oraz opory transmisji, otrzymujemy opory powietrza. Odejmowane opory można wyznaczyć sumarycznie na hamowni przez napędzanie bębnami hamowni kół samochodu i mierzenie mocy na to potrzebnej. Przy badaniach praktycznych można je ocenić na podstawie istniejących danych pomiarowych [15] [3].

W powyższym iloczynie pod uwagę należy brać masę samochodu, będącą w ruchu postępowym i masy części wirujących. Odnosząc te ostatnie do promienia kół pędnych, otrzymamy tzw. masę zredukowaną. W pierwszym przybliżeniu, przy bezpośredniej przekładni, można przyjąć tę masę równą 4% masy samochodu, wobec czego masa całkowita, wstawiona we wzór wynosi:

$$M = \frac{G}{g} + 0,04\frac{G}{g}$$

gdzie G oznacza ciężar samochodu nieobciążonego, a g przyspieszenie siły ciężkości. Dokładniejsze wartości na masę części wirujących rozmaitych samochodów podaje np. C. Schmid [15] [3] i W. Kamm [3].

Przy stosowaniu powyższych metod wyznaczania oporów powietrza trzeba zwrócić uwagę na ciśnienie powietrza w oponach, które powinno być możliwie najwyższe. Przy niskim bowiem ciśnieniu, mniej więcej poniżej 2,5 atm, opory toczenia wzrastają znacznie z szybkością jazdy i przyjęcie ich za stałe powoduje otrzymywanie za wysokich wartości na opór powietrza. Tak np. współczynnik oporu toczenia przy stałym ciśnieniu 1,3 atm. wzrasta z 0,017 przy szybkości 20 km/godz. na 0,04 przy 120 km/godz. [15] [3].

Rozgrzewanie się opon w czasie jazdy podwyższa ciśnienie powietrza i wskutek tego działa korzystnie na zmniejszenie oporów toczenia [16].

Lepiej jest również używać opon starych, gdyż przy nowych, posiadających grubą warstwę gumy, większe straty na pracę odkształcania się przyczyniają się do wzrostu oporów toczenia przy wyższych szybkościach jazdy [15]. Należy wreszcie notować ciśnienie barometryczne i temperaturę po-

wietrza, gdyż wartości na opór powietrza otrzymywane (ceteris paribus) np. w lecie i w zimie mogą się różnić do 15% [3].

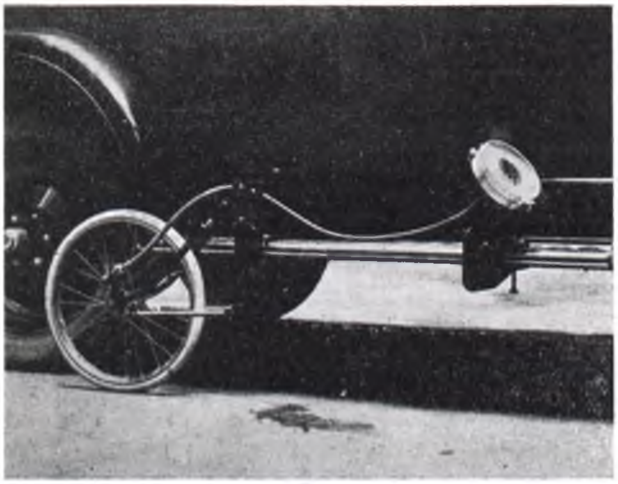
Opóźnienie mierzy się za pomocą specjalnych przyrządów, pośrednio lub bezpośrednio. Do przyrządów pierwszego rodzaju należy tzw. popularnie „piąte koło“ tj. aparat składający się z lekkiego, ogumionego koła, przymocowanego zazwyczaj do stopnia samochodu i przyciskanego do drogi sprężynami, z którego napęd jest przeniesiony na odpowiedni przyrząd rejestrujący. Rys. 19 przedstawia jeden z takich aparatów, f-my niemieckiej Original-Bruhn. Przyrządy te nie podają wprost opóźnienia a tylko wykres szybkości w zależności od drogi lub wkres drogi w zależności od czasu.

W celu otrzymania opóźnienia musimy powyższe wykresy różniczkować i przeliczać, z powodu więc tej niedogodności stosuje się chętnie przyrządy wskazujące wprost opóźnienie, jakkolwiek wyniki otrzymane za pomocą nich są mniej dokładne. Pomiary przeprowadza się w ten sposób, że rozpędza się samochód do danej szybkości i natychmiast po wyłączeniu sprzęgła odczytuje się na przyrządzie opóźnienie, odpowiadające tej szybkości. Pomiary te przeprowadza się kolejno przy różnych szybkościach i w ten sposób otrzymuje się wykres opóźnienia w zależności od szybkości jazdy. Oba rodzaje przyrządów i sposób korzystania z nich zostały dokładniej opisane na innym miejscu [17].

4) Odjąwszy odpowiednie opory jazdy (wyrażone w jednostkach mocy) od mocy pełnej na kołach pędnych samochodu, zmierzonej na hamowni, otrzymujemy tzw. moc nadmiarową, która może być zużyta na przyspieszenie samochodu, na pokonywanie wzniesień i wreszcie do holowania.

Przyspieszenia, wyliczone w powyższy sposób będą z reguły wyższe aniżeli rzeczywiste, gdyż moc brana tu w rachubę jest mocą uzyskiwaną w czasie pracy silnika na pełnym obciążeniu (pełnym „gazie“), w stanie równowagi. W rzeczywistości przy naciśnięciu pedału „gazu“ nie otrzymujemy od razu całkowitej mocy pełnej. Różnica ta zależy np. w wypadku silnika gaźnikowego, od działania gaźnika przy nagłym otwarciu przepustnicy. Z powyższego powodu należy przyspieszenia samochodu wyznaczać również na szosie i z porównania ich z wartościami otrzymanymi drogą przeliczenia, wyciągać odpowiednie wnioski.

Pomiar przyspieszeń samochodu na szosie jest szeroko stosowany, tak przy badaniach ściślejszych, jak i przy badaniach bardziej praktycznych. W pierwszym wypadku używa się „piątego koła“ i z otrzymanych wykresów odtwarza się przebieg przyspieszeń, w zależności od szybkości jazdy dla poszczególnych biegów, w celu wyżej wymienionego porównania. Dla celów pratkycznych używa się „piątego koła“, metody mierzenia czasu rozpędzania wozu lub przyspieszeniomierzy bezpośrednich. Celem uniknięcia niedogodnych przeliczeń, najchętniej przedstawia się przyspieszenia wprost takim wykresem, jaki daje „piąte koło“, najczęściej w układzie szybkość jako funkcja przebytej drogi.



Rys. 19.

Wykresy takie należy zdejmować dla następujących warunków:

a) rozpędzanie samochodu na poszczególnych biegach, bez zmiany przekładni, od minimalnej szybkości, możliwej na danym biegu, do maksymalnej, ograniczonej ilością obrotów silnika,

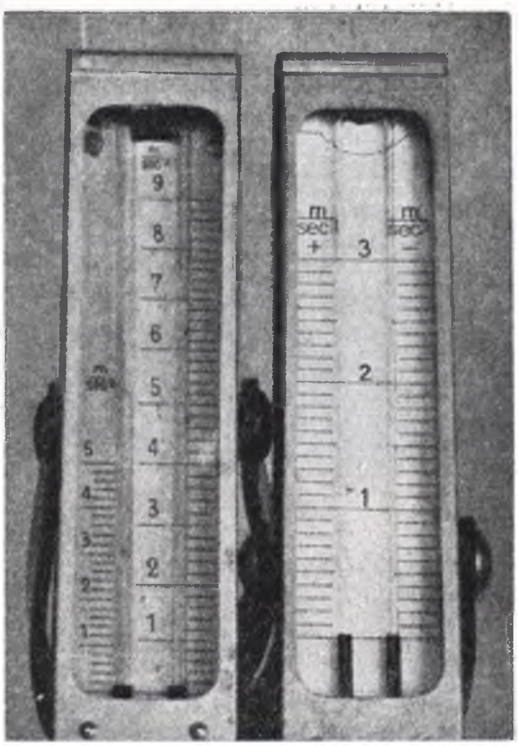
b) rozpędzanie samochodu z miejsca kolejno włączanymi biegami aż do szybkości maksymalnej.

Poza tym warunki pomiarów należy zachować analogiczne, jak opisane powyżej przy pomiarze szybkości maksymalnej i oporu powietrza. Przy pomiarach wg. p. a) należy od razu wyciskać zupełnie pedał „gazu“, aby wyeliminować indywidualny wpływ kierowcy, mimo, że stopniowe otwieranie przepustnicy może dać korzystniejsze wyniki.

Nie mając do dyspozycji „piątego koła“, które jest przyrządem stosunkowo drogim, stosuje się często pomiar czasu przyspieszenia dla warunków a) i b) za pomocą sekundomierza, posiłkując się szybkościomierzem wozu, który należy uprzednio dokładnie przecechować; naturalnie metoda ta jest mniej dokładna. Używając przyspieszeniomierzy, postępuje się analogicznie jak przy wyznaczaniu opóźnień; utrzymuje się na samochodzie przez chwilę daną szybkość, naciska się szybko i zupełnie dźwignię przepustnicy i odczytuje się w tej chwili przyspieszenie. Często poprzestaje się tylko na wyznaczeniu maksymalnego przyspieszenia dla poszczególnych biegów w warunkach wg. p. a).

W uzupełnieniu wspomnianego wyżej opisu przyrządów [17] należy zaznaczyć, że f-ma Siemens-Schuckert wypuściła ostatnio na rynek przyspieszeniomierz hydrauliczny, ze specjalnie zwiększoną skalą, dla umożliwienia dokładniejszego pomiaru przyspieszeń. Rys. 20 [18] przedstawia porównanie dwu przyrządów, po lewej stronie do mierzenia przede wszystkim opóźnienia i po prawej stronie do mierzenia przyspieszeń.

Pomiary przyspieszeń zastępują często w praktyce pomiary mocy, gdy nie można dokonać tych ostatnich na hamowni. W wypadkach tych ocenia



Rys. 20.

się stan ruchowy wozu porównawczo podług przyspieszeń (dla wozów osobowych również podług szybkości maksymalnej) z danymi uzyskanymi z analogicznymi samochodami, będącymi w stanie wzorowym.

Mając wyznaczone przyspieszenie, można również wyznaczyć moce rozwijane przez samochód. Z przyspieszenia bowiem dla danej szybkości możemy wyliczyć moc nadmiarową dla tej szybkości za pomocą wzoru:

$$N_{nad} = \frac{p \cdot V}{270} \cdot M$$

gdzie oznaczają:

p (m sek²) — przyspieszenie

V (km/godz.) — szybkość jazdy

M $\left(\frac{\text{kg} \cdot \text{sek}^2}{\text{m}}\right)$ — masę całkowitą, uwzględniającą również masę części wirujących. Praktycznie wylicza się ją (dla bezpośredniej przekładni), dodając ok. 15% do masy wozu, obciążonego 2 ÷ 4 osobami [3].

Dodając do mocy nadmiarowej opory powietrza i odpowiednie opory toczenia dostaniemy moc na obręczach kół pędnych.

5) Wzniesienia pokonywane przez samochód na poszczególnych biegach wylicza się z reguły z mocy nadmiarowej lub z przyspieszeń, wyznaczonych na drodze i przedstawia się je również w całym zakresie prędkości jazdy. Z hamowni, jedna tylko — Langera umożliwia bezpośrednie przeprowadzenie tych pomiarów. Pomiarów na drodze nie stosuje się, gdyż trzebaby mieć do dyspozycji całą skalę wzniesień i pomiary byłyby długie i żmudne. Dla wozów terenowych wyznacza się maksymalne pokonywane wzniesienia w terenie, z powodów wymienionych w p. 2), przy omawianiu pomiarów sił pociągowych, przy czym umieszczone tam uwagi co do wyboru terenu są ważne i w tym wypadku.

6) Zużycie paliwa przez samochód przedstawia się zasadniczo dwiema liniami. Pierwszą wyznacza się na hamowni przy pełnym obciążeniu (pełnym „gazie") w całym zakresie szybkości jazdy na bezpośredniej przekładni. Przedstawia ona maksymalne możliwe zużycie paliwa w l/godz. Drugą linię charakterstyczną, w układzie zużycie w l/100 km w zależności od szybkości jazdy na bezpośredniej przekładni, wyznacza się na hamowni lub na drodze. Za warunki pomiaru przyjmuje się poziomą szosę, w dobrym stanie.

Do pomiaru na hamowni potrzebna jest znajomość całkowitych oporów jazdy badanego samochodu. Nastawiwszy hamulcami hamowni, uprzednio wyznaczoną, maksymalną szybkość samochodu przy całkowicie otwartej przepustnicy gaźnika, przymykamy następnie przepustnicę w ten sposób, aby otrzymać szybkość jazdy niższą np. o 10 km, przy nastawieniu hamulców hamowni, dającym opory równe rzeczywistym oporom jazdy na drodze. Postępując kolejno w ten sposób przy coraz niższych szybkościach i mierząc równocześnie przy każdej szybkości zużycie paliwa, wyznaczamy krzywą zużycia w l/100 km. Do pomiarów tych szczególnie nadają się hamulce wodne, gdyż charakterystyka ich oporów jest tak samo parabola drugiego stopnia, jak linia oporu powietrza.

Mając hamulce wodne zastosowane np. do hamowni pierwszego rodzaju (a), nie potrzebujemy w ogóle, po nastawieniu szybkości maksymalnej, doregulowywać hamulców przy dalszych pomiarach, gdyż opory toczenia dają nam bębny hamowni, a opory powietrza hamulce wodne.

Dla wozów terenowych mierzy się również zużycie paliwa w l/100 km przy maksymalnej szybkości średniej na trasie wzorcowej (p. wyżej p. 3).

Do pomiaru zużycia paliwa na hamowni używamy tych samych metod i przyrządów, które zostały opisane powyżej, przy omawianiu badania silników. Przy pomiarach na drodze można stosować właściwie tylko butlę pomiarową. Ostatnio ukazał się przepływomierz paliwa f-my niemieckiej Rotawerke, który dobrze będzie się nadawał do tego celu, o ile będzie pracował z dostateczną dokładnością. Przepływomierz ten przedstawia rys. 21, a zasada jego działania jest prosta i już dawniej znana.

W pionowej rurce szklanej, o przekroju zwiększającym się ku górze, jest umieszczony mały pływak, który w miarę zwiększania się ilości przepływającej cieczy, unosi się do góry, odsłaniając coraz większy wolny przekrój. Wydatek cieczy wskazuje wprost położenie pływaka. W celu uniknięcia zacięć pływaka nadano mu stały ruch obrotowy, spowodowany skośnymi na nim nacięciami. Przepływomierz przystosowano do warunków pomia-

ru na samochodach wzgl. samolotach (wstrząsy, drgania, pochylenia) przez prowadzenie pływaka na drucie, przechodzącym przez jego środek.

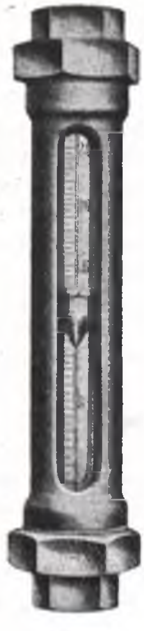
Pomiar zużycia oleju smarowego przeprowadza się tymi samymi metodami, które opisano powyżej, przy badaniu silników. Ze względu na to, że w czasie jazdy trudno jest utrzymać stałe warunki ruchu, dogodniej jest przeprowadzić pomiary na hamowni samochodowej. Należy przy tym zapewnić silnikowi warunki chłodzenia jak najbardziej zbliżone do warunków w czasie jazdy.

7) Uresorowanie samochodu bada się przy rozmaitych szybkościach na hamowni i na drodze. W obu wypadkach należy stosować w celu porównania i ewentualnego wykrycia wpływów ubocznych (nie pochodzących od drogi) raz bieżnie gładkie, a więc gładkie walce wzgl. możliwie równą nawierzchnię szosy (beton, asfalt) i drugi raz bieżnie z przeszkodami. Na walce hamowni nakłada się specjalne listwy, odcinek zaś trasy dla prób uresorowania również wybiera się specjalnie lub przygotowuje. General Motors Co np. stosuje 2 do 3 m szerokie progi o wysokości ok. 15 m.

Za miarę oceny uresorowania wozu w odniesieniu do odczuwania ludzkiego uważa się częstość i siłę uderzeń, dochodzących do nadwozia względnie częstość i wielkość wychyleń nadwozia.

Uderzenia określa się przyspieszeniami które najdogodniej jest mierzyć bezpośrednio za pomocą przyspieszeniomierzy. Istnieje bardzo wiele typów tych przyrządów [3] [19], działających ogólnie na zasadzie bezwładności masy części aparatu, względem której wychyla się druga część przyrządu, narażona bezpośrednio na uderzenia; odchylenia te są wykreślane przez urządzenie rejestrujące. Częstotliwość drgań własnych przyspieszeniomierza musi być większa aniżeli częstotliwość uderzeń w czasie jazdy. Musi się również stosować odpowiednie tłumienie. Zastosowanie tak wysokiej częstotliwości drgań własnych, aby tłumienie nie było potrzebne zostało przeprowadzone w przyrządzie piezoelektrycznym, w którym względne wychylenia masy wahadłowej, naciskającej na element kwarcowy są minimalne. Przyrząd taki jednak wymaga całej aparatury dodatkowej a mianowicie wzmacniacza i oscylografu, analogicznych jak w opisanym powyżej indikatorze kwarcowym Zeiss-Ikon, co pociąga za sobą, oprócz również powyżej wymienionych niedogodności, jeszcze wielką trudność korzystania z przyrządu w czasie prób na drodze.

O ile zrezygnuje się z ciągłego rejestrowania przebiegu przyspieszeń, najlepiej jest użyć przyspieszeniomierzy tzw. statycznych, które pracują bardzo dokładnie. Zasada ich polega na zastosowaniu szeregu poszczególnych wahadeł, przyciskanych do kontaktów eletkrycznych za pomocą sprężyn, każde z inną, kolejno coraz większą siłą. Przy przekroczeniu pewnej wielkości przyspieszenia siła masowa wahadła powoduje rozłączenie styku elektrycznego. Przyrząd taki rejestruje więc ilość przyspieszeń, przekraczających pewne wielkości, na które są nastawione sprężyny poszczególnych wahadeł. Najbardziej znanym takim przyrządem jest przyspieszeniomierz Langer-Thomé; podobny przyrząd buduje też f-ma Siemens-Halske. Za miarę oceny uresorowania samochodu, w wypadku użycia przyrządu powyższego typu, może służyć np. ilość zarejestrowanych na odcinku 1 km przyspieszeń, przekraczających wielkość przyspieszenia siły ciężkości, a więc okrągło 10 m/sek.^{2}, gdyż takie przyspieszenie unosi już człowieka czy przedmiot ze swego miejsca [19].



Rys. 21.

Do wyznaczenia wychyleń nadwozia służą przyrządy podobne do przyspieszeniomierzy, ale posiadające częstotliwość drgań własnych mniejszą aniżeli częstotliwość impulsów mierzonych.

F-ma niemiecka Askania wyrabia według H. Waas'a przyrząd o dość niskiej częstotliwości drgań własnych, który poniżej tego zakresu wskazuje przyspieszenia, a powyżej wychylenia. W ten sposób unika się wad przyspieszeniomierzy o wysokiej częstotliwości drgań własnych, przeważnie nie wykazujących już impulsów o niskiej częstotliwości, które jednak mają też swoje znaczenie [20]. Obchodzi się również niedogodność przyrządów do mierzenia wychyleń, polegającą na konieczności stosowania bardzo wielkich mas przy mierzeniu wychyleń o niskiej częstotliwości.

W celu oceny wpływu uresorowania na pewność jazdy (przenoszenie obwodowych i bocznych sił na kołach), mierzy się wychylenia zachodzące między osiami lub poszczególnych kołami a ramą (podrzuty kół). Używa się do tego przyrządów samopiszących, przy czym wychylenia przenosi się z miejsc pomiarowych mechanicznie, za pomocą drutów (aparat Geigera f-my Lehmann & Michels [3], lub elektrycznie (aparat Wichtendal'a [21]). Otrzymane wykresy ułatwiają badanie różnych zagadnień uresorowania i zachowania się samochodu w czasie jazdy.

Analogiczne przyrządy stosuje się przy badaniu zjawisk zachodzących w układzie kierowniczym i w kołach kierowanych, a więc przy badaniu rozmaitych drgań osi i kół [22]. Badania te, podobnie jak badania uresorowania, wykonuje się na hamowni i na drodze.

8) Badanie hamulców samochodów przeprowadza się na drodze i na urządzeniach stałych. Ocenę zdolności hamowania samochodu można podzielić na ocenę zdolności hamowania samochodu jako całości i ocenę prawidłowości działania hamulców na poszczególne koła. Za miarę pierwszej oceny używa się dwu wielkości, a mianowicie drogi hamowania i opóźnienia hamowania; za miarę drugiej oceny używa się sił hamowania na poszczególnych kołach.

Badanie hamulców i przebiegu hamowania stanowi osobny, obszerny dział badań i zostało opisane na innym miejscu [17].

Trwałość samochodu jest uwarunkowana trwałością zespołów względnie części samochodu, którą określa się ilością przebytych kilometrów do czasu konieczności naprawy lub wymiany tych części. W celu uzyskania danych, nadających się do porównania, najracjonalniej jest przeprowadzać długodystansowe próby na jednej i tej samej trasie próbnej. Trasa taka powinna być zamknięta („w koło") i odpowiednio wybrana lub urządzona. Metoda ta jest stosowana np. przez General Motors Co dla każdego nowego typu samochodu, przy czym próba obejmuje około 80,000 km.

Przechodząc do omówienia badań, objętych na początku rozdziału punktem B, należy przede wszystkim wymienić badania części lub zespołów, służących do przeniesienia mocy z silnika na koła pędne samochodu.

Sprawność skrzynek biegów i jej zależność od rozmaitych czynników, jak moment napędowy, ilość obrotów, temperatura oleju etc., najlepiej jest wyznaczać metodą podaną przez prof. H. Klugego [23], dokładną, a nie wymagającą drogich, specjalnych urządzeń. Pomiary przeprowadza się wprost na hamowni silnikowej, napędzając hamulec silnikiem przez skrzynkę biegów, umieszczoną wahliwie. Sprawność wylicza się ze zmierzonego momentu reakcyjnego skrzynki (M_r), momentu na hamulcu (M_2) i stosunku przekładni ($n_1 : n_2$) za pomocą wzoru:

$$\eta = \frac{M_2 \cdot n_2}{(M_2 - M_r) \cdot n_1}$$

Straty mocy, zachowanie się w ruchu, temperatury etc. wałów przegubowych, bada się, napędzając wahliwym silnikiem elektrycznym, przez badany wał, wahliwą prądnicę. Wzajemne położenie maszyn elektrycznych można zmieniać w celu uzyskania rozmaitych kątów przegubów wału. Analogiczną metodę stosuje się przy badaniu mechanizmów różnicowych (dyferencjałów), do czego potrzeba trzech wahliwych maszyn elektrycznych, silnika i dwu prądnic [3].

Do badania momentów skręcających wałów kardanowych, osi itp., występujących w rzeczywistości, w ruchu samochodu, stosuje się specjalne dynamometry skrętne (torsyjne). Miarą przenoszonego momentu skręcającego są względne przesunięcia (przekręcenia) dwu tarcz, umieszczonych na końcach badanego elementu. Przesunięcia te przenosi się elektrycznie na aparat piszący [8].

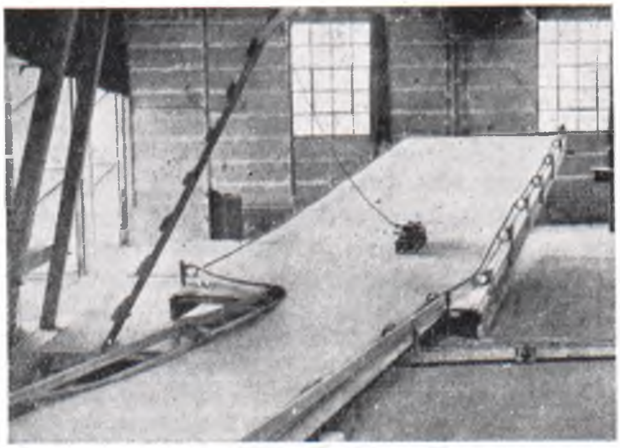
Osobne maszyny służą do badania resorów i amortyzatorów.

Tzw. straty wentylacji kół samochodu wyznacza się dokładnie, umieszczając pojedyncze koło osłonięte błotnikiem, w tunelu aerodynamicznym, dającym szybkości powietrza równe żądanym szybkościom jazdy. Koło jest napędzane przez np. wahliwy silnik elektryczny [3].

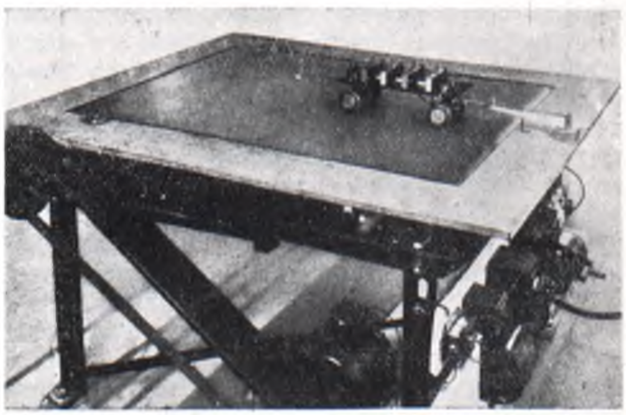
Również na pojedynczym kole wyznacza się straty toczenia i odkształcania się opon, gdyż pomiary na drodze przy wyższych szybkościach natrafiają na trudności. Koło samochodu, przyciskane odpowiednim obciążeniem do wielkiego bębna, napędza się wahliwym silnikiem elektrycznym. Od zmierzonej mocy odejmuje się opory własne bębna, straty wentylacji i straty w łożysku koła. Wyniki pomiarów odnosi się następnie do warunków na drodze, odpowiednio do wyników pomiarów drogowych przy małych szybkościach [3].

Badania oporu powietrza na modelach samochodów były przeprowadzane już stosunkowo dawno. W ostatnich latach prof. W. Kamm [3] udoskonalił powyższe badania przez wprowadzenie ruchomej bieżni, wskutek czego osiągnięto większe zbliżenie się do warunków rzeczywistych i oprócz tego rozszerzył zakres metody badania modeli na inne zagadnienia z dziedziny samochodowej.

W tym celu skonstruowano specjalny, poruszany silnikiem elektrycznym i kierowany elektrycznie, model samochodu w skali 1:10, w którym można stosować rozmaite obciążenia i ich rozkład na osie, różne rodzaje napędu (tylny, przedni i na obie osie), rozmaite sposoby zawieszenia i rodzaje ogumienia kół, i wreszcie różne rodzaje kierowania i hamowania. Badania wpływu tych zmian przeprowadza się na modelowej bieżni stałej (rys. 22 [24]), lub na bieżni ruchomej (rys. 23 [3] [24]), zależnie od tego, czy badane zjawiska



Rys. 22.



Rys. 23.

odbywają się w czasie krótkim, czy rozwijają się powoli. Bieżnia ruchoma nadaje się szczególnie do badań przyczepek samochodowych (rys. 23), które to badania pozwoliły na łatwe ustalenie wpływu takich warunków, jak np. rozstęp osi, długość dyszla, ruchy dyszla i haka holowniczego, rodzaj hamowania itp.

Badania modeli posiadają zalety stosunkowej łatwości i taniości przeprowadzania prób, obiektywności i możliwości wielokrotnego ich powtarzania i porównań, wreszcie bezpieczeństwa, a przy zachowaniu odpowiednich ostrożności w warunkach pomiarowych i przeliczeniowych, wykazały wystarczającą zgodność z wynikami analogicznych badań rzeczywistych pojazdów.

LITERATURA i ŹRÓDŁA

[1] F. Wittekind, Motor-Kritik 1933, str. 399.
[2] FKFS - Luftwirbelbremse, A.T.Z. 1938.
[3] W. Kamm, C. Schmid, Des Versuchs-u. Messwesen auf dem Gebiet des Kraftfahrzeuges, 1938. Springer.
[4] H. Wiśniowski, O badaniu silników lotniczych, Czas. Techn. 1935.
[5] H. Oestrich. Bericht 315 DVL.
[6] E. Frey, ATZ 1938, str. 194.
[7] W. D. Bensinger, Neue Einzylinderprüfanlage der DVL, ATZ 1937.
[8] Międzynarodowa wystawa samochodowa i motocyklowa, Berlin 1938.
[9] J. Kluge u. H. E. Linckh, ZVDI 1930, str. 887.
[10] A. Riedler, Wissenschaftliche Automobilwertung, 1912.
[11] H. Kluge, Einiges über Konstruktion u. Gebrauch von Kraftwagenprüfständen, ATZ 1931.
[12] W. Paul, Ein fahrbahrer Kraftwagenprüfstand, ATZ 1931.
[13] P. Langer, Aufgaben der Forschung im Kraftfahrwesen, ZVDI 1926.
[14] Automotiv Ind. 1933, str. 399.
[15] C. Schmid, Luftwiderstand von Kraftfahrzeugen, ATZ 1936.
[16] C. Schmid, Der Kraftschluss zwischen Reifen u. Fahrbahn, ATZ 1938.
[17] H. Wiśniowski, O badaniu hamulców samochodów i przebiegu hamowania, Przegl. Mech. 1938.
[18] G. Müller, Beschleunigungs - u. Leistungsmessung am fahrenden Wagen, ATZ 1937.
[19] A. Stadie. Fahrzeugprüfung u. Wertung, Automobiltechn. Handbuch.
[20] H. Waas, Messung von Kraftfahrzeugschwingungen, ZVDI 1935.
[21] R. Wichtendal, Das Flattern der Vorderräder bei Automobilen. ATZ, 1932.
[22] Becker, Fromm. Mahrun, Schwingungen in Automobillenkungen, 1931, Krayn.
[23] H. Kluge, u. H. Böllinger, Wirkungsgradmessungen an Zahnradwechselgetrieben, ATZ 1934.
[24] W. Kamm, Das Kraftfahrzeug, 1936, Springer.

Stanisław Bagiński

WARUNKI ROZWOJU POMOCNICZEGO PRZEMYSŁU SAMOCHODOWEGO

Doba obecna, zwana w języku ekonomicznym e p o k ą p ó ź n e g o k a p i t a l i z m u charakteryzuje się, między innymi, specyficznymi formami rozwoju przemysłowego. Spontaniczny rozmach „rewolucji przemysłowej" mamy już bezsprzecznie za sobą; nie wszystkie narody jednakże, a między nimi i Polacy, nie posiadający wówczas własnego bytu państwowego, potrafiły zdyskontować całkowicie korzyści, jakie niosła ze sobą epoka wiekopomnych wynalazków i ekspansji na nowe rynki. Tym nie mniej musimy się obecnie przystosować do nowych warunków gospodarczych i na nich opierać rozwój naszego przemysłu.

Cechą, odróżniającą obecny okres gospodarczy od czasów liberalizmu jest ingerencja czynnika publicznego w życie gospodarcze. Momenty polityczne, socjalne i inne nie pozwalają na wolną grę interesów, wymagają regulowania pewnych zjawisk, mających według dawnych kategorii myślenia jedynie posmak gospodarczy, w myśl swych nadrzędnych celów, jak to obrona militarna, walka z bezrobociem itp.

Dziedziną, w której omawiane zjawisko występuje u nas jaskrawo, jest produkcja samochodów. W Polsce jako kraju ubogim zarówno w kapitały, jak i w doświadczenie i wyszkolenie gospodarcze ludności, nie było widać możliwości powstania przemysłu samochodowego, w oparciu jedynie o inicjatywę prywatną, to też założenie państwowej fabryki samochodów było całkowicie uzasadnione, ba — nawet k o n i e c z n e.

Ale jak wiadomo, fabryka samochodów to zaledwie część, a reszta, w naszych warunkach dochodząca do 75% kosztów produkcji pojazdów mechanicznych, przypada na tak zwany przemysł pomocniczy.

Wskazanie właściwej d l a n i e g o s t r u k t u r y i z a p e w n i e n i e m u w a r u n k ó w r o z w o j o w y c h to zasadniczy etap właściwie pojętej motoryzacji kraju.

W dziedzinie struktury pomocniczego przemysłu samochodowego możemy rozróżnić dwa typy:

1) charakterystyczny dla Stanów Zjednoczonych Am. Półn.,

2) europejski.

Typ amerykański charakteryzuje się ścisłym powiązaniem przemysłu pomocniczego z wytwórniami samochodów, bądź to w postaci tak jaskrawej, jak u Forda, którego koncern obejmuje niemal wszystkie fazy produkcji samochodów, poczynając od kopalń rudy i węgla, bądź też w formie mniej wyraźnej — w postaci wpływów wielkich wytwórni samochodów, będących zarazem poważnymi akcjonariuszami fabryk przemysłu pomocniczego (General Motors Co).

Odmiennie kształtuje się sytuacja na kontynencie europejskim, gdzie pomocniczy przemysł samochodowy jest reprezentowany przez szereg niezależnych firm, współpracujących z wytwórniami samochodów.

Typ ten najjaskrawiej występuje w Niemczech, gdzie na przemysł pomocniczy składają się setki przedsiębiorstw różnej wielkości. Pomijam oczywiście Sowiety, gdzie struktura przemysłu pomocniczego jest wynikiem ogólnych form ustrojowych.

Anglia ma typ, zbliżony do kontynentalnego, jednakże można tam zaobserwować zjawiska, charakterystyczne dla struktury amerykańskiej. Np. koncern samochodowy „Morris" jest właścicielem całego szeregu wytwórni pomocniczych. Po znanym zatargu lorda Nuffielda, właściciela omawianego koncernu, z kartelem stalowym na tle zwyżki cen stali, prasa notowała pogłoski, że lord Nuffield nosi się z zamiarem nabycia, czy też założenia własnej stalowni.

Zaletą struktury amerykańskiej jest uniezależnienie się wytwórni samochodowych od poddostawców i wszelkich z ich strony niespodzianek np. w postaci zwyżki cen, jak to miało miejsce w wypadku omawianego wyżej konfliktu między koncernem Morrisa a angielskim kartelem stalowym, gdzie kalkulacja taniego, obliczonego na masową produkcję samochodu, nie wytrzymała podniesienia o około 25% ceny tak podstawowego artykułu, jak stal.

Poza tym znacznie łatwiejsze orientowanie się w możności produkcyjnej własnego, lub uzależnionego od siebie przemysłu pomocniczego, ułatwia układanie programu produkcji wytwórni samochodowej, oraz daje większą gwarancję jego realizacji.

Cechy te są specjalnie ważne dla wielkich wytwórni samochodowych których serie idą w setki tysięcy wozów. Nic więc dziwnego, że typ ten rozwinął się w kraju, gdzie co piąty obywatel jest posiadaczem samochodu — w Stanach Zjednoczonych.

Jednakże trudność zarządzania olbrzymim, wielobranżowym koncernem jest tak wielka, że przekracza siły ludzkie i niemal z reguły, jak tego mieliśmy wielokrotne przykłady, prowadzi do katastrofy. To też we współczesnym życiu gospodarczym zaczynają górować raczej prądy antykoncernowe (Niemcy).

Następną wadą systemu koncernowego jest nieuniknione zbiurokratyzowanie się, nie sprzyjające zarówno indywidualnej wynalazczości technicznej, jak i inicjatywie handlowej — czynnikom o bardzo dużym znaczeniu dla przemysłu młodego, dopiero rozwijającego się.

Jeszcze jedną stroną ujemną struktury amerykańskiej jest łatwość przenoszenia się strajków, które ogarniają tysiące robotników i mogą doprowadzić do poważnych zaburzeń socjalnych. Na dowód można przytoczyć słynne strajki w przemyśle samochodowym Stanów Zjednoczonych A. P. w r. 1937.

Wreszcie w systemie tym gospodarstwo społeczne jest narażone na duże straty i wstrząsy w wypadku załamania się wielkiego koncernu przemysłowego.

Struktura pomocniczego przemysłu samochodowego w Europie nie posiada zalet systemu amerykańskiego, ale też wolna jest od jego braków, a szczególnie, co jest specjalnie ważne dla rozwoju przemysłu motoryzacyjnego w Polsce, sprzyja rozwojowi inicjatywy technicznej i handlowej jednostki.

Jak już nadmieniliśmy we wstępie praktycznie rzecz biorąc w Polsce, nie widać możliwości powstania koncernów samochodowych w skali amerykańskiej. Zważywszy na to, oraz na specjalne warunki polityczne, przemawiające raczej za rozdzieleniem produkcji obiektów, posiadających doniosłe znaczenie dla obrony narodowej, na kilka, czy kilkanaście warsztatów, a nie skupianie ich w jednej, mogącej łatwiej w wypadku wojny ulec zniszczeniu, wytwórni, staje się bezsprzecznie wskazanym dla przemysłu samochodowego wybór struktury europejskiej.

Nie bez znaczenia jest fakt, że struktura zachodnio - europejska wpływa dodatnio na wyszkolenie techniczne ogółu ludności, co jest bardzo ważnym czynnikiem dla kraju takiego jak Polska, będącego na dorobku przemysłowym.

Zadanie państwowej fabryki samochodowej ograniczy się więc w konsekwencji do roli soczewki, skupiającej promienie wytwórczości rozsianych po kraju fabryk i warsztatów pomocniczych.

Tak pojęta rola państwowej fabryki samochodów powinna też uchronić państwo od strat, wynikłych z przeinwestowania się fabryki, której drogie i kosztowne urządzenia mogą okazać się niemal bezwartościowe w obliczu wielkiego postępu technicznego, który występuje w dziedzinie produkcji samochodów.

Oczywiście, że powstający nowy przemysł jest zwykle słaby i wymaga dla siebie specjalnej opieki. Tak też było i jest jeszcze nadal z polskim pomocniczym przemysłem samochodowym.

Pomijając, nie wywołujące w tym wypadku wątpliwości, zagadnienie ochrony celnej, nasuwają się dwa warunki potrzebne dla pomyślnego rozwoju pomocniczego przemysłu samochodowego:

1) zawarcie przez fabrykę samochodową z wytwórniami przemysłu pomocniczego stałych, lub długoterminowych kontraktów, zezwalających przemysłowi na poczynienie poważniejszych inwestycyj, z gwarancją ich zamortyzowania,

2) pomoc finansowa państwa w formie subwencji, lub zaliczek na przyszłą produkcję.

Postulat kontraktów jest bardzo ważny i bezsprzecznie słuszny, wymaga jednak posiadania przez fabrykę samochodów obliczonego na dłuższy okres programu produkcji.

Punkt drugi, jako powiązany z ogólną polityką

kredytową państwa w stosunku do całego przemysłu musi znaleźć swe rozwiązanie w tej ogólnej płaszczyźnie.

Zagadnienie kontraktów stało się obecnie bardzo aktualne, szczególnie w przemyśle zbrojeniowym. Ciekawe wiadomości na ten temat notuje „Polityka gospodarcza" w artykule pt. „Angielska kontrola wydatków zbrojeniowych". Anglia, nie idąc za przykładem Francji ku upaństwowieniu przemysłu zbrojeniowego powołała szereg komisyj, na czele z parlamentarną t. zw. „Select Commitee on Estimates", które opracowały wytyczne przy zawieraniu kontraktów odnośnych organów państwowych z przemysłem zbrojeniowym. Dezyderaty te są następujące:

„1) Konieczność wypracowania specjalnych typów kontraktowych dla umów, zawieranych przez poszczególnę formacje wojskowe z poszczególnymi przedsiębiorstwami przemysłowymi, gdy brak ofert konkurentów,

2) stosowanie, w wypadkach wyjątkowych, typu umów, polegających na honorowaniu rzeczowych wydatków przedsiębiorcy (materiały, robocizna itd), plus pewien procentowy dodatek,

3) środki, jakie należy przedsiębrać, by dostawcy nie kalkulowali zbyt wysoko t. zw. „wzrostu kosztów stałych", oraz by przy wielkich dostawach pozycja kosztów stałych zostawała odpowiednio okrojona,

4) jak najszersze stosowanie subkontraktów, oraz rozciągnięcie ścisłej kontroli również na ceny i zyski subdostawców,

5) konieczność analizowania stosunku procentowego pomiędzy kapitałem inwestowanym przez dostawcę a elementem zysku, zawartym w cenie.

Problem zmian, zachodzących w kosztach stałych przedsiębiorstw przemysłowych, pod wpływem podejmowania poważniejszych dostaw wojskowych, jest niezwykle trudny. Zlecając poszczególnym formacjom wojskowym szczególnie czujną krytykę tej pozycji, zaleca „Select Commitee on Estimates" baczenie przede wszystkim na to, czy dostawcy na koszt państwa nie podwyższają płac i zarobków swej załodze robotniczej, oraz urzędnikom, a także czy nie przerzucają na państwo podwyżki cen i stawek wobec swoich dostawców materiałów i świadczeń, a wreszcie podwyżek pensji i tantiem swych dyrektorów i zarządów.

W wypadku długoterminowych i kosztownych dostaw, których udzielenie mogłoby po ustalonej z góry cenie narazić Skarb Państwa na poważne straty, praktykuje obecnie armia angielska wyznaczanie cen prowizorycznych, z zastrzeżeniem, że wszelkie obniżki kosztów w przyszłości zostaną podzielone w określonej proporcji między armię a dostawcę.

Specjalną technikę zamówień stosuje się w wypadku zamówień, udzielanych po raz pierwszy nowemu dostawcy. Przewidując, że w okresie zbierania odpowiednich doświadczeń w produkcji i stosownego szkolenia robotników, koszta wykazywać będą nieproporcjonalny wzrost, armia zastrzega sobie w kontraktach, że te „koszta początkowe" nie będą miarodajne dla kalkulacji cen na przyszłość.

W wypadku, gdy dostawca, w ramach wykonywania zamówień wojskowych wprowadza ogólne inwestycje, a więc rozszerza zabudowania fabryczne, zakupuje nowe urządzenia elektryczne, kotłowe, nabywa nowe maszyny, narzędzia itd. — nie wolno zamawiającym formacjom wojskowym akceptować wkalkulowania wydatków do kosztów stałych, ponieważ w ten sposób prywatne przedsiębiorstwa mogłyby modernizować i rozszerzać swe zakłady na koszt Państwa. Gdyby jednak inwestycje powyższe, po wykonaniu już zamówień wojskowych okazać się miały zbędne, przysługuje mu stosowne odszkodowanie ze strony armii, ale to za specjalnym dopiero zezwoleniem właściwego departamentu ministerialnego".

Jak więc widać na przykładzie Anglii zagadnienie kontraktów jest nie tylko w sferze dyskusji, ale przybrało zupełnie szczegółowo opracowane, realne, kształty.

Oczywiście tych metod rozpracowywania kontraktów nie należy generalizować. W Polsce np. w niektórych dziedzinach pomocniczego przemysłu samochodowego, zastosowanie kontraktów byłoby może jeszcze przedwczesne, ze względu na słabość kontrahentów. Poza tym należy się liczyć ze zjawiskiem, że przemysł pomocniczy jest w swej masie raczej przemysłem średnim i długo jeszcze takim pozostanie, sądząc z przykładu chociażby Niemiec, gdzie wśród setek przedsiębiorstw pomocniczego przemysłu samochodowego zaledwie nieznaczna ilość może pretendować do miana wytwórni wielkich. Dla przemysłu młodego, rozbudowującego się, jest to zjawiskiem pożądanym, gdyż gwarantuje konieczną przedsiębiorczość handlową i techniczną, lecz wobec tego charakteru naszego przemysłu pomocniczego należy, zawierając, kontrakty, w miarę możności rozdzielać większe zamówienia między dwu, lub nawet więcej producentów. Za utrzymaniem polityki rozdzielania zamówień, oprócz czasami ograniczonych możliwości produkcyjnych jednego oferenta, przemawia też bardzo ważny wzgląd, na który Anglicy także kładą nacisk, nakazując formacjom wojskowym baczyć: „czy na odcinku wykonywanych dla nich zamówień istnieje czynne współzawodnictwo" (Polityka Gospodarcza j. w.).

Należy się obawiać, że przy ewentualnym uprzywilejowaniu jednego producenta wytworzy się coś w rodzaju synekury, pozbawiającej dostawcę wszelkiej inicjatywy, gdyż z jednej strony mając kontrolowaną kalkulację, z drugiej zaś nie obawiając się konkurencji nie będzie dążył ani do ulepszania metod produkcji, ani do wyszukania korzystniejszych źródeł zakupu surowców i materiałów. Utrzymania kilku warsztatów, zdolnych do produkcji tych samych części, czy zespołów, samochodowych wymagają też względy obronności kraju.

Przy zawieraniu kontraktów należy położyć

duży nacisk na fachowość ludzi, powołanych do tej pracy, (w Anglii są kształceni specjalni oficerowie „kosztorysowi“) przyczym fachowość ta nie powinna jedynie polegać na znajomości technicznej problemu, ale opierać się też na obiektywnej wiedzy ekonomicznej, mogącej przewidzieć skutki gospodarcze zawartego kontraktu.

Zagadnienie to znalazło swój oddźwięk i zostało rozszerzone w tezach, ustalonych przez niemieckie towarzystwo „Wehrwirtschaftliche Arbeitsgemeinschaft der Deutschen Gesellschaft für Wehrpolitik und Wehrwissenschaften“, a mianowicie jedna z tych tez głosi: „dla realizowania zarządzeń obronno - gospodarczych mają znaczenie zarówno sytuacja polityczna, jak i zagadnienia o charakterze ogólno gospodarczym. Ważną jest rzeczą współdziałanie wiedzy z polityką gospodarczą, ustawodawstwem itd.“. Płk. Koeth zaś, jeden z kierowników powyższego towarzystwa, w swych publikacjach twierdzi, że gospodarka obronna jest „czymś więcej, niż sumą praktycznych zarządzeń. Dalszym więc celem będzie nie tylko odpowiedzieć na wyłaniające się aktualne kwestie praktyczne w oparciu o doświadczenia wojenne, ale stworzyć naukę o gospodarce obronnej....“.

Reasumując należy stwierdzić, że należyta motoryzacja kraju nie da się pomyśleć bez rozwoju rodzimego przemysłu samochodowego. **Polityka importu jak również montowniana** nie przynosząc niemal żadnych korzyści gospodarczych a nawet przeciwnie—oddziaływując ujemnie na kształtowanie się bilansu handlowego **jest przede wszystkim krótkowzroczna z punktu widzenia obronności kraju.**

Dla rozwoju krajowego przemysłu samochodowego niezbędnym warunkiem jest zapewnienie mu w pierwszym rzędzie należytej ochrony celnej. Przykładem charakterystycznym mogą być tutaj Stany Zjedn. Am. Półn., które z importu samochodów europejskich, przez wprowadzenie restrykcji celnych, wybiły się na czoło producentów świata.

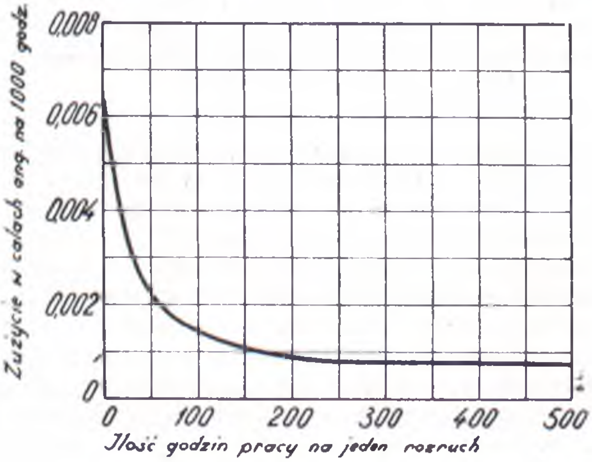
Następnym etapem polityki państwa w stosunku do przemysłu samochodowego winna być, jak to uprzednio uzasadniliśmy, **rozbudowa pomocniczego przemysłu samochodowego.** Zasadniczym warunkiem tej rozbudowy jest zapewnienie wspomnianemu przemysłowi możności inwestowania się, co się da jedynie osiągnąć w drodze zapewnienia mu ciągłości dostaw, czyli przez zawarcie długoterminowych kontraktów, przepracowanych przez ludzi o fachowości zarówno technicznej, jak i ekonomicznej.

Ing. B. Lessmann
S. I. A.

ZUŻYWANIE SIĘ GŁADZI CYLINDROWYCH W SILNIKACH SPALINOWYCH

(Dokończenie artykułu z Nr 7)

Yeates (Diesel Engine Users Association) obserwacje swoje, poczynione na dużej ilości silników dużej mocy przedstawił w formie krzywej (rys 2). Krzywa ta daje nam zużycie w funkcji ilości godzin ruchu na jedno uruchomienie. Zasługuje ona na uwagę; jeśli odwrócić skalę odciętych i przedstawić zużycie na 1000 godzin, w funkcji ilości rozruchów na 1000 godzin pracy, krzywa staje się



Rys. 2.

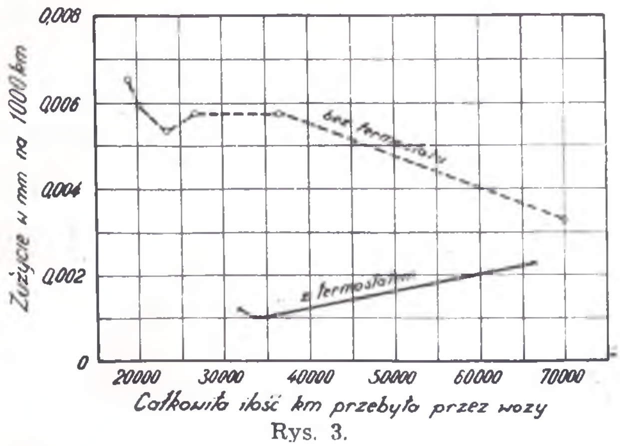
niemal prostą, a jej pochylenie wskazuje, że jedno uruchomione powoduje takie zużycie, jak 16 godzin pracy ciągłej.

Stąd ciekawe przeliczenie: dla 8-godzinnego dnia pracy, na zużycie dzienne silnika pracującego bez przerwy składa się w $\frac{2}{3}$ zużycie powstałe przy rozruchu i tylko $\frac{1}{3}$ zużycie powstałe w ciągu dnia pracy. Taki sposób przedstawienia zużycia może być bardzo pouczający.

Wpływ temperatury.

Wpływ temperatury na zużycie omówiliśmy już, wyjaśniając znaczenie korozji i odkształceń. Wiadomo, że dla silnika są szkodliwe zarówno niskie, jak i zbyt wysokie temperatury. Temperatury zbyt wysokie to przeważnie skutek błędnej konstrukcji i wówczas walczyć z nimi trudno.

Natomiast w walce z niskimi temperaturami silnika mamy doskonałego sprzymierzeńca w termostatach, które włącza się w obieg wody chłodzącej. Urządzenie to ma zwłaszcza kolosalne znaczenie w naszym klimacie, zwłaszcza w zimie. Poniższy wykres (rys. 3) przedstawia nam graficznie ogromne korzyści wynikające z zastosowania termostatów.



Rys. 3.

Wpływ paliwa.

Wpływ paliwa na zużycie gładzi uzależniony jest od tylu czynników dodatkowych, że nie ma kompletnych, a nawet pewnych rezultatów. Czynnikami tymi są: wymieszanie, spalanie, zapłon itd.

Nie ulega natomiast kwestii, że frakcje bardziej lotne są lepsze z punktu widzenia zużycia gładzi, gdyż pozwalają łatwiej na wytworzenie jednorodnej, całkowicie zgazowanej mieszanki, której całkowite spalanie jest ułatwione.

Znanym jest fakt, że paliwa ciężkie, zawierające frakcje dystylujące się powyżej 200° są powodem powstawania nagaru wewnątrz komory sprężania, oraz przyczyną zapiekania się pierścieni.

Wpływ paliwa na zużycie gładzi zilustrujemy danymi uzyskanymi przez Boerlage'a, kierownika laboratorium Royal Dutch Shell w Dalft.

Boerlage przeprowadził swoje badania z różnymi rodzajami paliw na wolnobieżnym silniku wysokoprężnym o średnicy tłoka 600 mm. W zależności od użytego paliwa zużycie gładzi było w stosunku 30:1, podczas gdy stosowanie rozmyślnie złych gatunków smaru zwiększało zużycie gładzi na tym samym silniku w stosunku 4:1.

Nie należy wyciągać z tych wyników wniosków ogólnych, widać jednak, że w pewnych warunkach wpływ rodzaju paliwa na zużycie gładzi może być ogromny.

Wpływ temperatury mieszanki.

Temperatura mieszanki ma wpływ bezpośredni na jednorodność mieszanki i całkowite spalanie.

Całkowite spalanie, z punktu widzenia zużycia gładzi, jest bardzo korzystne, a więc i podgrzewanie mieszanki jest korzystne.

Rozpatrzmy pozostałe następstwa podgrzania. Podgrzanie mieszanki podnosi sprawność silnika, ale zmniejsza jednocześnie jego moc, gdyż maleje napełnienie. Zbytnie podgrzanie może zamiast korzyści przynieść poważne straty, jakie może spowodować detonacja.

Wpływ siarki zawartej w paliwie.

Siarka jest prawdopodobnie jedynym groźnym dla gładzi zanieczyszczeniem paliw. Przez oczyszczanie ropy zawartość procentowa siarki sprowadza się do ilości, nie mającej praktycznie wpływu na zużycie. Pamiętać jednak należy, że niektóre ropy naftowe zawierają siarkę nieraz w bardzo znacznym procencie.

Wpływ siarki na zużycie gładzi cylindrowych objawia się wyłącznie przy niskich temperaturach ścianek, co zostało sprawdzone, i tłomaczy się obecnością wody w stanie płynnym, koniecznej do powstania kwasu.

Williams podaje wyniki ścisłych badań przeprowadzonych na silnikach. Okazuje się, że siarka nie ma wyraźnego wpływu na zużycie, póki jej procentowa zawartość nie przekracza 0,8%. Natomiast powyżej tego procentu wpływ siarki jest nie tylko wyraźny, ale nawet b. znaczny i już dla 1% siarki zużycie było 5 razy większe od normalnego.

W praktyce można śmiało przyjąć, że wpływ siarki nie istnieje, gdyż jej procentowa zawartość wynosi, zwykle mniej niż 0,1%.

Wpływ zassanego kurzu.

Nie wolno lekceważyć kurzu, zassanego z powietrzem, jako czynnika powodującego zużycie gładzi. Sprawa ta została poruszona przy omawianiu zużycia przez ścieralność.

Rozpatrzmy ją teraz nieco bliżej, z innego punktu widzenia.

Próby, prowadzone systematycznie, a polegające na badaniu skutków dodawania pyłu do czystego powietrza wykazały gwałtowny wzrost zużycia, ze wzrostem ilości kurzu. Znalazły one potwierdzenie na wozach użytkowanych w Afryce Północnej (lotne piaski) gdzie zużycie było niesłychanie szybkie, o ile silniki nie były zaopatrzone w dobre filtry powietrza.

Rolę filtra powietrza zrozumiano i nie ma dziś chyba wozu, którego silnik nie byłby zaopatrzony w taki filtr.

Jedyny zarzut, jaki wysuwa się przeciw tym filtrom to, że powiększają zużycie paliwa z chwilą zanieczyszczenia się. Stosowanie t. zw. „mokrych" filtrów powietrza, w których powietrze oczyszcza się przechodząc nad wolną powierzchnią oleju, lub nawet przez olej, usuwa tę niedogodność.

Wpływ alkoholu zawartego w mieszance.

Williams wykonał doświadczenia z mieszankami zawierającymi do 17% alkoholu. Wbrew rozpowszechnionej opinii, na gorącym silniku nie znalazł żadnej różnicy w zużyciu gładzi dla mieszanek, o zawartości alkoholu od 0 do 17%.

Natomiast *na zimno,* tj. w warunkach sprzyjających korozji, zużycie wzrasta dość szybko ze wzrostem zawartości alkoholu, prawdopodobnie po za normalnymi przyczynami korozji, nastkutek powstawania kwasu octowego i mrówkowego.

Wpływ bogatej mieszanki.

Wpływ bogatej mieszanki na zużycie gładzi nie da się dziś jeszcze określić zupełnie ściśle. Niemniej, wbrew dość rozpowszechnionej opinii, zużycie na zimno nie rośnie bynajmniej z bogactwem mieszanki. Jasnym jest, że zużycie nie może wzrastać, gdyż im bogatsza mieszanka tym lepsze spalanie.

Na gorąco, mieszanki zbyt bogate są gorsze od mieszanek normalnych, a nawet zbyt ubogich, ze względu na węgiel, wydzielany wskutek niezupełnego spalania.

Mieszanki najlepsze z punktu widzenia wydajności są również najlepsze z punktu widzenia zużycia gładzi.

Wpływ paliw odpornych na detonację.

Wpływ paliwa wysokooktanowego na zużycie gładzi należałoby badać na silniku o odpowiednim stopniu sprężania.

Z faktu, że zużycie oleju wzrasta na silniku detonującym, choć zjawisko to nie jest wyjaśnione, domyślamy się, że współpraca tłoków i pierścieni z jednej strony, a gładzi z drugiej jest niewłaściwa. Użycia więc paliwa wysokooktanowego, usuwającego detonację, będzie miało niewątpliwie korzystny wpływ na zużycie gładzi.

Wpływ t. zw. górnego smarowania.

Na zimno, t.j. w warunkach sprzyjających korozji, przez dodawanie do paliwa przed każdym rozruchem 2 cm³ oleju, Williams uzyskał zmniejszenie się zużycia gładzi w stosunku 4:1 na silniku nowym i tylko 1,25:1 na silniku używanym.

Na gorąco natomiast, nie tylko nie stwierdzono zmniejszenia się zużycia, ale przy stosowaniu nieodpowiedniego oleju, lub nadmiernego smarowania, dał się zaobserwować wzrost zużycia, co można sobie wytłomaczyć koksowaniem się oleju i zarzucaniem pierścieni. Z powyższych przykładów możemy wyciągnąć wniosek, że wpływ górnego smarowania polega na zabezpieczeniu gładzi przed korozją, przez szybkie powleczenie warstewką smaru, oraz, że nie należy przesadzać z górnym smarowaniem, gdyż zamiast zmniejszenia, możemy spowodować, powiększenie zużycia gładzi.

Jeśli chodzi o niebezpieczeństwo korozji, to istnieje ono w równym stopniu po zatrzymaniu silnika; wówczas też należałoby powlec gładź ochronną warstewką smaru. Górne smarowanie zatym powinno mieć miejsce zarówno w chwili uruchomienia, jak i zatrzymania silnika.

Należy jeszcze podkreślić różnicę wyników otrzymanych na silniku nowym i używanym. Różnica ta pochodzi od docierania się silnika nowego i na przykładzie tym widzimy, jak wiele dla przyszłości silnika może zrobić należyte smarowanie w okresie docierania.

Wpływ składu oleju.

Od składu oleju zależą dwie jego najcenniejsze własności, jakimi są: odporność na utlenianie, oraz zdolność przylegania, własności mające korzystny wpływ na zmniejszenie zużycia. Brak danych w jakim stopniu składniki oleju wpływają na wytworzenie jego cenych zalet, jedno jest pewne, że nie ma składników bezapelacyjnie korzystnych.

Wpływ lepkości oleju.

Na pierwszy rzut oka wydaje się korzystnym stosowanie olejów o małej lepkości na zimno, gdyż olej taki ma tę zaletę, że pozwala szybko utworzyć warstewkę oleju na gładzi.

Oleje takie mają jednak dwie zasadnicze wady:

1) na gorącym silniku lepkość staje się tak mała, że może nastąpić przerwanie warstewki oleju, zwłaszcza, jeśli na silniku znajdują się gorące miejsca,

2) spalanie oleju jest duże, a to wiąże się ściśle z zapiekaniem pierścieni.

Podajemy dwie charakterystyczne opinie: Nawarre, szef wydziału olejów Rafinerii S.F.P. twierdzi, że najważniejszymi właściwościami olejów silnikowych są: duża lepkość w wysokich temperaturach i wysoki punkt wrzenia. Wysoka wiskoza nie pozwala na przerwanie warstewki oleju, a wysoka temperatura wrzenia nie pozwala mu parować i w następstwie spalać się. Na tym polega przewaga olejów parafinowych, posiadających nie tylko wyższą od olejów naftenowych lepkość na gorąco, ale również wyższy punkt wrzenia przy tej samej lepkości. Bridgeman z National Bureau of Standarts USA, jest zdania, że należy stosować oleje możliwie rzadkie, dla zabezpieczenia przez szybkie nasmarowanie, gładzi przed korozją, która przy rozruchu jest największa.

Wg. niego stosowanie olejów gęstych zwiększa tarcie, a z nim zużycie, powoduje zapiekanie się pierścieni i pokrycie tłoka nagarem, i mogłoby być jedynie dopuszczalne na bardzo wyrobionych silnikach. Z tymi sprzecznościami daje sobie radę Williams, po przeprowadzeniu na silniku badań z czterema gatunkami oleju:

A) lepkość przy 50°C—21,5 E°; przy 100°C—3,2 E°
B) lepkość przy 50°C—15,0 E°; przy 100°C—2,55 E°
C) lepkość przy 50°C— 5,4 E°; przy 100°C—1,65 E°
D) lepkość przy 50°C— 3,2 E°; przy 100°C—1,4 E°

Próba na gorąco.

Zauważono nieznaczny wzrost zużycia na olejach rzadszych, choć różnica zawierała się w granicach błędów pomiarowych. W szczególności zużycie wyniosło na oleju A—0,006 mm, podczas gdy na oleju D—0,010 mm na 10.000 km.

Praca z przerwami.

Przy częstych postojach i rozruchach (warunki sprzyjające korozji), na oleju D stwierdzono większe zużycie, jak na oleju B. W bliższych rze-

czywistości łagodniejszych warunkach pracy olej D daje zużycie tylko nieznacznie większe od zużycia na oleju A. Cyfrowo zużycie gładzi w tym wypadku wyniosło 0,07 i 0,06 mm na 10.000 Km. Górnego pierścienia zaś odpowiednio 0,36 mm i 0,33 mm/10000 Km.

Praca ciągła na zimno.

W tych warunkach zużycie na oleju D było 6 razy większe, jak na oleju B. Cyfrowo zużycie gładzi wyniosło odpowiednio 0,18 mm i 0,03 mm na 10.000 Km, a zużycie górnego pierścienia 0,58 mm i 0,10 bez względu na rodzaj oleju silnika.

Z prac tych można wyciągnąć wniosek, że o ile lepkość ma wpływ nieznaczny na zużycie, gdy mamy do czynienia wyłącznie ze ścieralnością, o tyle wpływ ten znacznie rośnie, gdy mamy walczyć z korozją.

W dalszym ciągu swych dociekań Williams, mierząc spadek napięcia między tłokiem, a gładzią, zbadał ilość czasu potrzebną od chwili uruchomienia silnika na utworzenie warstewki oleju na gładzi.

Badania te, rzecz jasna, wykazały wielką przewagę olejów rzadkich.

W temperaturze 0°C dla oleju A potrzeba było 165 sekund, dla oleju B 98 sek., i D 67 sekund.

Tak więc wady olejów rzadkich, jeśli chodzi o zapobieganie korozji, są w pewnej mierze (zależnej od samego silnika) skompensowane ich dużo szybszym dopływem do gładzi. Dlatego też możemy powiedzieć, że nie przeprowadziwszy badań na określonym silniku nie można z góry powiedzieć, jaki olej będzie najodpowiedniejszy.

Wpływ ilości oleju smarującego gładzie.

Nie ulega wątpliwości, że smarowanie gładzi wymaga bardzo nieznacznego wydatku oleju, oraz niewielkiego ciśnienia. Toteż nie tylko nie stosuje się dziś obfitego smarowania, ale wprost przeciwnie, każdą nadmierną ilość oleju usuwa się z gładzi przy pomocy pierścieni zgarniających. (Zgodnie z dość powszechnym zapatrywaniem, że nadmiar oleju na gładzi może być raczej szkodliwy, niż pożyteczny).

Nie jest to jednak pogląd ogólnie przyjęty, i były nawet robione doświadczenia które wykazały wyraźne zmniejszenie zużycia przy obfitym smarowaniu.

Doświadczenia wykonane na silniku, również wykazały spadek zużycia przy obfitym smarowaniu. S p a r r o w przeprowadził swoje doświadczenie w następujący sposób: Na pierścieniu zgarniającym wyciął segment długości około 2 cm, i dzięki temu na tej przestrzeni obwodu tłoka uzyskał obfite smarowanie. Gładź na tej przestrzeni zużyła się wyraźnie mniej, niż na reszcie.

Obydwa doświadczenia nie są jednak całkowicie przekonywujące. W pierwszym bowiem wypadku nie było spalania, i pochodzących stąd zanieczyszczeń gładzi, gdyż doświadczenie wykonano na specjalnym aparacie, w doświadczeniu zaś Sparrow'a mamy do czynienia z nadmiarem oleju ściśle zloklizowanym i niezbyt obfitym, tak że nie mógł on być przyczyną zarzucenia gładzi, lub zapieczenia pierścieni.

Wpływ zanieczyszczeń oleju.

Jest oczywistym, że zanieczyszczenia oleju, wszelkiego pochodzenia i rodzaju, są szkodliwe dla gładzi. Z zanieczyszczeń należy wymienić: osad asfaltów, koksiku i emulsji, a przede wszystkim piasek odlewniczy, opiłki, oraz drobne pyłki pochodzenia atmosferycznego. Poza tym do zanieczyszczeń należy jeszcze zaliczyć kwasowość oleju.

Emulsję, asfalty i kwasowość zwalczać należy przez dobór odpowiednich olejów. Dla zwalczania reszty zanieczyszczeń jak kurz i opiłki, należy stosować filtry.

Niezależnie od tego najlepszym sposobem posiadania w silniku czystego smaru, o dobrych własnościach jest możliwie częsta jego zmiana. Częstotliwość zmiany oleju zależy od samego silnika; jego stanu, oraz gatunku oleju.

Doświadczenia, prowadzone przez London Passenger Transport Board, wykazały szybki wzrost zużycia gładzi górnego pierścienia, po przekroczeniu pewnego procentu zanieczyszczeń. Procent ten dla popiołów wynosił ok. 0,15%, a dla koksików ok. 3,5%.

Nie wykluczone jednak, że nagły wzrost zużycia następował z zupełnie innych powodów, a mianowicie wskutek gwałtownego wzrostu zawartości krzemu, który dostawał się do oleju prawdopodobnie za pośrednictwem kurzu.

Wpływ rozrzedzania się oleju.

Rozrzedzenie oleju ma nieznaczny wpływ na stan gładzi, przynajmniej w granicach, gdy zmniejszenie lepkości nie osiąga wartości krytycznej. Williams przeprowadził badania z rozrzedzaniem oleju, doprowadzając go do 80% normalnej lepkości bez powiększania zużycia gładzi. Ten stopień rozrzedzenia przekracza to, co może zdarzyć się w praktyce. Nie wynika stąd jednak, żeby wpływ rozrzedzenia można było całkowicie zlekceważyć.

Wpływ spiekania się oleju.

Wpływ spiekania się oleju jest zależny od samego silnika. Polega on na zaklejaniu pierścienia w rowku i niszczeniu w ten sposób szczelności. Z brakiem szczelności zużycie wzrasta szybko.

Zjawisko zapiekania się pierścieni jest dość częste, zwłaszcza w silnikach lotniczych (bardzo wysokie temperatury tłoka), i wysokoprężnych (wysokie sprężanie, wpływ paliwa).

Mechanika powstawania zapiekań jest wg R o s e n a z Caterpillar Tractor następująca:

Na ściankach pierścienia tworzą się złoża lepkiej mazi, które tak długo nie przeszkadzają rozprężaniu, póki tłok jest gorący. Z chwilą jednak zatrzy-

mania silnika tłok szybko stygnie i stężała maź unieruchamia pierścień w rowku. Przy następnym uruchomieniu silnika, o ile pierścień odrazu się nie uwolni, zachodzi zjawisko „dmuchania" przez pierścień, wskutek nieszczelności, i następuje zupełne zapieczenie pierścienia.

Taki przebieg ma to zjawisko ze smarami tworzącymi substancje twarde, i nie pozbawione przylepności, w temperaturach tłoka.

Wg innej hypotezy w głębi rowków pierścieniowych zbiera się koks w postaci ziarnistej. O ile koks jest niezbyt twardy i nie przylegający, zostaje usunięty z rowka przez ruch pierścienia. Z chwilą jednak, gdy mamy do czynienia z koksem twardym, gęstym i przylegającym, następuje unieruchomienie pieścienia w rowku. Pierścień w tym wypadku jest zakleszczony w głębi rowka.

W dalszym ciągu z badań Rosen'a wynika, że dla każdego gatunku oleju istnieją temperatury tłoka, powodujące zapiekanie pierścieni. Stąd wniosek, że tłok należy budować z myślą o możliwości odprowadzenia jak największej ilości kalorii.

Należy jednak zaznaczyć, że w szczególnym wypadku temuż Rosenowi udało się usunąć zjawisko zapiekania pierścieni przez p o d n i e s i e n i e temperatury tłoka o 30 do 35° C. Fakt ten można sobie tłomaczyć tym, że rozpad oleju, w pewnej, dość wysokiej temperaturze, daje ciała nie posiadające własności przylegania.

Wpływ grafitu koloidalnego.

Na zakończenie pozostaje do omówienia sprawa grafitów koloidalnych. O ile korzystny wpływ grafitu na gładzie, w okresie docierania, nie ulega kwestii i może być porównany do omówionego już wyżej wpływu dodatkowego górnego smarowania, o tyle wpływ na tarcie i na utrzymanie warstewki oleju na gładzi nie jest wyjaśniony.

Został jedynie w sposób autorytatywny stwierdzony wpływ grafitu na odporność antikorozyjną gładzi.

Badania prowadzone w laboratoriach I.A.E. wykazały dwukrotne zmniejszenie się zużycia gładzi, w warunkach pracy na zimno, przy użyciu grafitu koloidalnego.

Opinie o powstawaniu zużycia.

Na zakończenie podamy kilka ciekawych poglądów na powstawanie zużycia gładzi.

B a s s (Chief engineer, Shell Aviation Departament), twierdzi, że zużycie gładzi nie było poważnym problemem w dawnych silnikach lotniczych. Potwierdzałoby to teorię korozji, gdyż okres grzania silników chłodzonych powietrzem jest bardzo krótki. Natomiast niektóre nowoczesne silniki o wielkiej mocy cierpią na nadmierne zużycie gładzi. Rozwiązanie tego problemu widzi Bass w doborze materiałów.

W kwestji olejów wyraża on przekonanie, że różnica zużyć, obserwowana przy zastosowaniu olejów mineralnych i olejów kombinowanych jest tak nieznaczna, że z tej strony nie można oczekiwać rozwiązania sprawy zużycia gładzi. T a u b (Vauxhall Motors, London) jest zdania, że zużycie gładzi jest problemem czysto europejskim i całkowicie nieznanym w Ameryce, a przypisuje to głównie nieszczelności pierścieni.

Przytacza on przykład 6 wozów, poddanych próbom przez „Atlantic Rafining Co", na których stwierdzono średnie zużycie gładzi 0,011 mm na 100.000 km, a zużycie pierścienia, mierzone w zamku 0,3 mm na 225.000 km.

Według Tauba z nadmiernym zużyciem gładzi należy walczyć następującymi środkami:

1. Dostarczyć olej do cylindrów w obfitości, możliwie szybko po uruchomieniu silnika.

2. Zapewnić, przy pomocy pierścieni z jednej strony szczelność, z drugiej obfite smarowanie.

3. Utrzymywać stałą temperaturę silnika przy pomocy termostatu.

4. Zapewnić dostateczne przedmuchiwanie karteru.

O t t a w a y (Technical Officer, London Passenger Transport Board) nawiązując do opinii Tauba uważa, że rozwiązanie nie jest wcale takie proste. Maksymalne zużycie gładzi występuje bowiem na gładzi, na wysokości pierścieni uszczelniających, a w szczególności w miejscu, w którym w GMP wypada górny pierścień. Trudno w tych warunkach zrozumieć, co ma pomóc obfity dopływ oleju do pierścienia zgarniającego skoro i tak zużycie w jego okolicy jest minimalne.

Wspomina on o wynikach badań prowadzonych na wozach, przez zakładanie pierścieni o różnej sprężystości. Próby te wykazały, że pierścienie o dużej sprężystości nie przyniosły spodziewanego zmniejszenia zużycia.

A oto w skrócie te dwie biegunowo przeciwne opinie: T a u b a charakteryzująca konstrukcję amerykańską: o b f i t e s m a r o w a n i e i p i e r ś c i e n i e o d u ż e j s p r ę ż y s t o ś c i dające energiczne zgarnianie oleju, i O t t a w a y a charakteryzującą konstrukcję europejską: m a ł o o l e j u i p i e r ś c i e n i e o n i e z n a c z n e j s p r ę ż y s t o ś c i.

Y o u n g (The Sheepbridge Stoks Centrifugal Casting Company Ltd) jest zwolennikiem teorii powstawania zużycia nie wskutek korozji, działanie której wyświetlono dostatecznie na przykładach prac badawczych Williamsa, lecz wskutek erozji — z braku dostatecznego smarowania.

Zdaniem jego każdy z czynników, powodujących wzrost temperatury w górze cylindra, przyczynia się do powiększania zużycia, niszcząc w tych miejscach warstewkę oleju. Nadmierne zużycie powstaje bowiem w miejscu gdzie dochodzi do bezpośredniego kantaktu pierścienia i gładzi. Przytacza on przykład wozów, mających częste i długie postoje, a posiadających większe zużycia gładzi, niż wozy, o podobnej ilości krótkich postojów, w czasie których warstewka oleju nie zdążyła spłynąć przed ponownym uruchomieniem.

LITERATURA

I.A.E. — czerwiec 1933 — autor Williams.
I.A.E. — czerwiec 1933 — autor Ricardo.
I.A.E. — sierpień, wrzesień 1934 — autor Williams.
S.A.E. — 1934 — autor Barnard.
S.A.E — 1935 — autor Héron.
A.T.Z. — styczeń 1936 — autor Koch.
S.A.E. — luty 1936 — różne streszczenia.
S.A.E. — marzec 1936 — dyskusja.
Engineering — marzec 1936.
S.A.E. — kwiecień 1936 — autor Sparrow i Scherger.
S.A.E. — maj 1936 — autor Williams.
S.A.E. — maj 1936 — autor Boerlage i Gravesteyn.
S.I.A. — czerwiec 1936 — autor Planiol.
S.A.E. — sierpień 1936 — autor Macy-O. Teetor.
Automotive Industries — 16 styczeń 1937 — autor Roensch.
S.A.E. — luty 1937 — różne streszczenia.
S.A.E. — marzec 1937 — autor Roensch.
S.A.E. — kwiecień 1937 — autor Rosen.
The Automobile Engineer — kwiecień 1937 — autor Taub.
La Technique Automobile et Aérienne — czerwiec 1937 — autor Prévost.
S.A.E. — wrzesień 1937 — autor Rosen.
Kongres smarowniczy I.M.E. — październik 1937 — autor Bass.
Kongres smarowniczy I.M.E. — październik 1937 — autor Bouman.
Kongres smarowniczy I.M.E. — październik 1937 — autor Everest i Meller.
Kongres smarowniczy I.M.E. — październik 1937 — autor Ottaway.
Kongres smarowniczy I.M.E. — październik 1937 — autor Rosen.
Kongres smarowniczy I.M.E. — październik 1937 — autor Taub.
Kongres smarowniczy I.M.E. — październik 1937 — autor Fayette Taylor.
Kongres smarowniczy I.M.E. — październik 1937 — autor Williams.
Kongres smarowniczy I.M.E. — październik 1937 — autor Young.
S.A.E. — grudzień 1937 — autor Bridgeman.
S.I.A. — luty 1938 — autor Navarre.
S.I.A. — czerwiec 1938 — autor Beaugois.
The Automobile Engineer — sierpień 1938 — autor Williams.

Edward Habich

KILKA SPOSTRZEŻEŃ Z XXXII WYSTAWY SAMOCHODOWEJ W PARYŻU

Tegoroczna wystawa nie przyniosła żadnych rewelacyjnych nowości, jednak wykazała, że przemysł samochodowy wytrwale i ciągle zmierza do ulepszania swoich produktów i przedstawienia nabywcy coraz to wygodniejszego, szybszego, bardziej oszczędnego i mocnego samochodu, za stosunkowo niską cenę. W porównaniu do cen samochodów w innych krajach Europy — samochody francuskie są obecnie najtańsze.

W ciągu ostatnich kilku lat na wystawach samochodowych nie można było zauważyć rewelacyjnych nowości, jednak możemy stwierdzić, że samochody doby obecnej są lepsze niż były przed kilku laty. Postęp w budowie samochodów trwa ciągle ale doraźnie jest niewidoczny; dopiero po pewnym czasie narastają różne drobne ulepszenia stanowiące produkt tzw. mrówczej pracy konstruktora, tworząc już pewną całość i wykazując wyraźne efekty.

Ogółem na wystawie można było naliczyć ok. 176 różnych typów samochodów osobowych demonstrowanych przez 68 firm francuskich i zagranicznych. Najliczniej i najokazalej były reprezentowane samochody produkcji francuskiej. W wystawie wzięły udział 22 firmy francuskie, produkujące samochody osobowe, wystawiając ogółem 60 najrozmaitszych typów podwozi. Pośród tych samochodów można było zauważyć najwięcej stosunkowo nowych i ciekawych rozwiązań.

Firmy zagraniczne wystawiły modele przeważnie już znane, nie zasługujące nagół na specjalne omówienie.

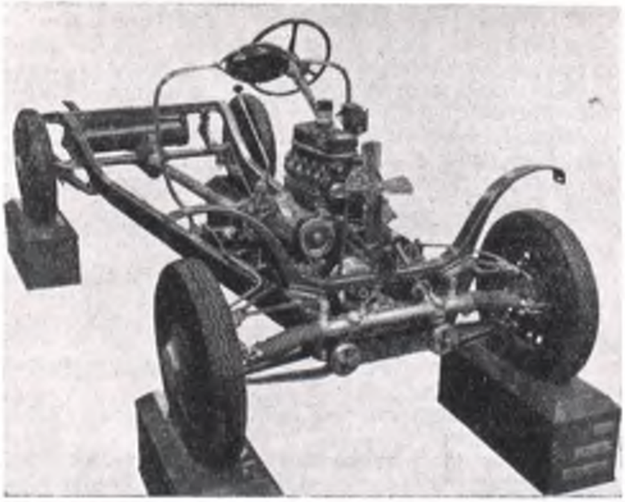
Wyróżniał się *Fiat* na stoisku, którego wystawiona była nowa, duża, limuzyna typu 2800 o bardzo estetycznym nadwoziu. Samochód ten posiada 6-cylindrowy górnozaworowy silnik o pojemności 2800 cm³, rozwijający moc ok. 80 KM. Niezależne zawieszenie przednich kół rozwiązane jest podobnie jak w typie 508 C (1100).

Licznie reprezentowane fabryki amerykańskie pokazały tylko nowe, bardzo efektowne nadwozia. Ostro zakończone i wysunięte do przodu maski silnika, szczeliny do przelotu powietrza, umieszczone tylko w dolnej części maski lub w błotnikach, oraz schowane latarnie występują obecnie jako typowe rozwiązania nowoczesnych nadwozi amerykańskich.

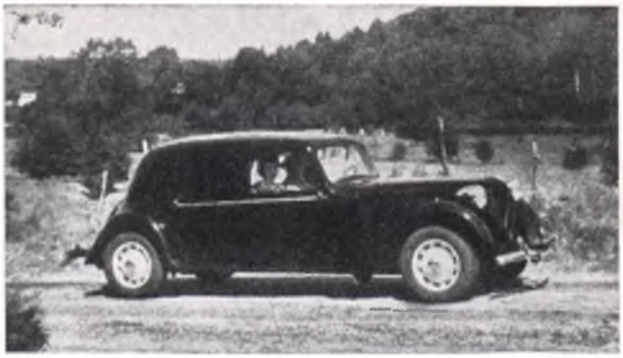
Z wystawionych samochodów produkcji francuskiej na wyróżnienia zasługują następujące typy:

Berliet „Dauphine" (rys. 1) 5-osobowy samochód o 4 cyl., górnozaworowym silniku o pojemności 2000 cm³. Zawieszenie przednie niezależne, resorowane poprzecznym resorem piórowym. Tylny most sztywny. Siła pociągowa przenoszona jest przez osłonę wału kardanowego, co w samochodach osobowych jest rzadko stosowane. Kierowanie niezależne — koło zębate o skośnych zębach osadzone na wałku kierownicy napędza przesuwną zębatkę, do obu końców której umocowane są osłonięte harmonijką drążki, połączone z kołami.

Citroen 15 six. z 6-cylindrowym górnozaworowym silnikiem o pojemności 2867 cm³, rozwijający moc ok. 75 KM. Silnik ten (rys. 2), złączony jest w jedną całość ze skrzynką biegów i mostem



Rys. 1.



Rys. 3.

napędowym. Ośki napędowe umieszczone są pod sprzęgłem. Rozwiązanie takie skraca cały blok napędowy. Pewne zastrzeżenie może budzić tylko wprowadzenie jeszcze jednej przekładni zębatej, przenoszącej napęd na skrzynkę biegów. Nadwozie tego samochodu (rys. 3) nie wiele tylko różni się od znanego u nas typu 11. Szybkość max. 130 km/godz.

Ciekawe niezależne zawieszenie 4 kół posiada podwozie *Delaunay-Belleville*. Zawieszenie przodu jest na sprężynach śrubowych, (rys. 4) [1]), mocne ramiona równoległoboku, prowadzące koła ustawione są równolegle do osi wozu. W środku sprężyn śrubowych mieszczą się teleskopowe amortyzatory Repusseau. Tylne koła zawieszone są na drążkach skrętnych o bardzo dużej długości, umieszczonych wzdłuż osi samochodu, wewnątrz ramy i sięgających prawie do sprzęgła (rys. 5) [1]). Pośrodku długości drążki te są ujęte w łożyskach.

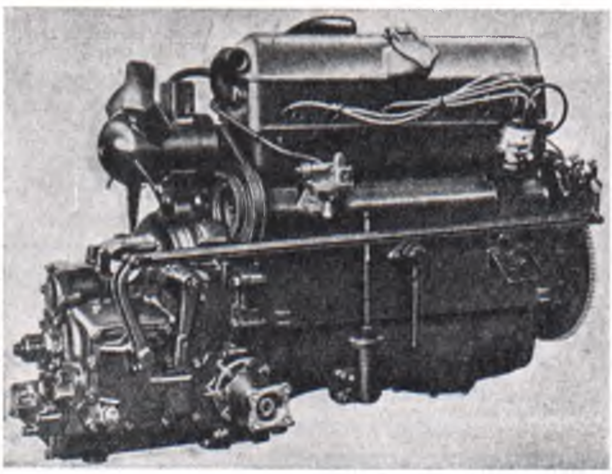
La Licorne (rys. 6) o niezależnym zawieszeniu przednich kół, przypominającym nieco rozwiązanie Adlera 2,5 litr tylko, że resory są tutaj więcej odchylone do tyłu. Silnik 4-cyl. górnozaworowy odznacza się tym, że blok cylindrowy odlany jest łącznie z dolnym karterem silnika, stanowiąc z nim jedną całość. Wał korbowy montuje się, wsuwając osiowo, razem z nałożonymi nań dzielonymi oprawami panewek o odpowiedniej dużej średnicy, dla umożliwienia przejścia wykorbień (rys. 7)[1]).

Jeden z najciekawiej rozwiązanych samochodów znany już z zeszłorocznej wystawy *Levassor* pt. „Dynamic" jest już produkowany seryjnie. Został on zaopatrzony w bardzo oryginalne nadwozie „Panoramique"; na przednich rogach tego nadwozia ustawione są pionowo bardzo wąskie stojaki, pomiędzy którymi umieszczone są niewielkie wypukłe szyby, umożliwiające dobrą obserwację boczną (rys 8).

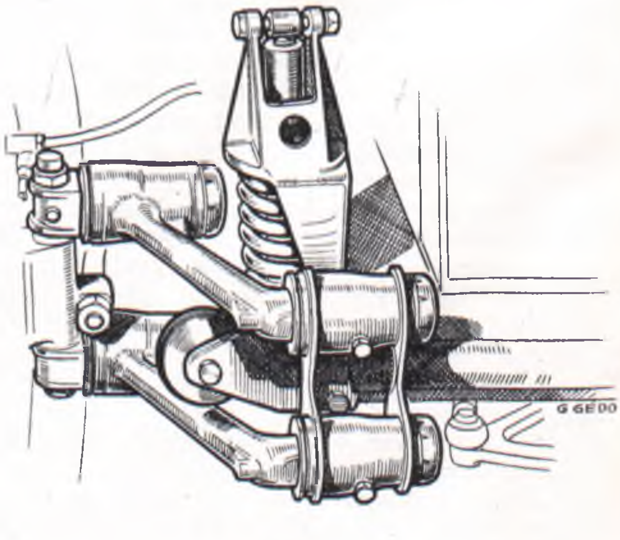
Najdalej w tym kierunku poszedł Labourdette, nie dając zupełnie narożnych stojaków. W nadwoziach tych zwanych „Vutotal" dach mocowany jest bezpośrednio do przedniej szyby mającej grubość ok. 15—18 mm. Rozwiązanie takie jest zastosowane w jednym z luksusowych typów *Delahaye* (rys. 9) oraz w jednym z kabrioletów *La Licorne*.

Drugie obok *Panhard-Levassor'a* awangardowe rozwiąznie z zeszłorocznego salonu *Amilcar* z platformową ramą laną z lekkiego stopu, utrzy-

[1]) Rys. z La Vie Automobile Nr 1149.



Rys. 2.



Rys. 4.

mało się również i nadal wzbudza powszechne zainteresowanie zwiedzających.

Poniżej podaję podział wystawianych na salonie samochodów produkcji francuskiej na grupy, w zależności od ilości cylindrów, pojemności skokowej, rodzaju rozrządu i typu zawieszenia.

Drążki skrętne są zastosowane w 10 typach, co stanowi 16,7%. Należy wziąć przy tym pod uwagę, że ten rodzaj resorowania posiadają samochody Citroen, Pegeot i Amilcar, bardzo rozpowszechnione we Francji.

Z powyższego zestawienia wynika, że najczęściej stosowanym przez konstruktorów francuskich typem silnika jest silnik 4-cylindr. o pojemn. ok. 2000 cm^3 i górnym rozrządzie. Procentowe zestawienie stosowanych zawieszeń świadczy o dużym rozpowszechnieniu niezależnego zawieszenia.

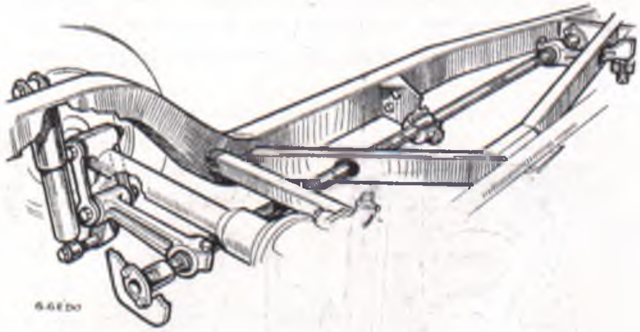
Z kolei podaję taki sam podział dla wszystkich wystawionych samochodów — francuskich i zagranicznych. Dla porównania zamieszczam obok odpowiednie dane, sporządzone na podstawie 131 różnych typów wystawionych na wystawie paryskiej w roku ubiegłym (dane te zostały zaczerpnięte z *La Pratique Automobile* Nr. 739 z r. 1937).

Tablica I

	Ilość wozów wystawionych	
Wg. ilości cylindrów		
Silniki 2 cylindrowe	1	1,67 %
„ 4 „	32	53,33 %
„ 6 „	20	33,33 %
„ 8 „	6	10,00 %
„ 12 „	1	1,67 %
Wg. pojemności skokowej		
poniżej 750 $cm.^3$	3	5,00 %
750 — 1100	5	8,33 %
1101 — 1500	4	6,67 %
1501 — 2000	11	18,34 %
2001 — 3000	21	35,00 %
3001 — 4000	12	20,00 %
4001 — 5000	2	3,33 %
powyżej 5000	2	3,33 %
Wg. rozrządu		
Zawory dolne	15	25,00 %
„ górne	40	66,67 %
Rozrząd suwakowy	5	8,33 %
Wg. rodzaju zawieszenia		
Wszystkie koła niezalezne	11	18,30 %
Niezależne zawieszenie przodu	27	45,00 %
Sztywne osie	22	36,70 %

TABLICA II

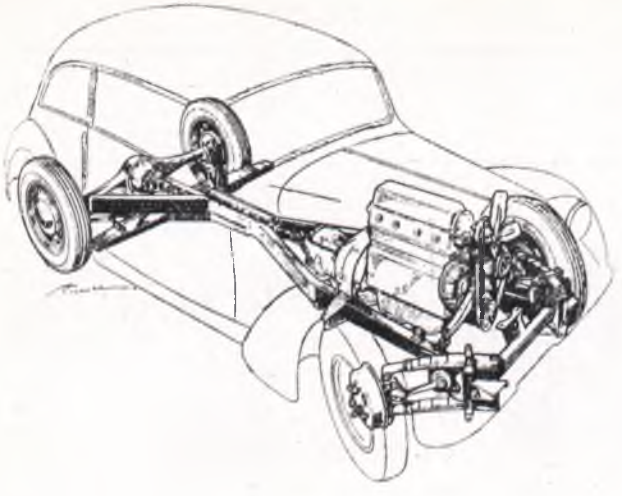
	Rok 1937		Rok 1938	
	Ilość wozów wystawionych		Ilość wozów wystawionych	
Wg. ilości cylindrów				
Silniki 2 cylindrowe	1	0,76 %	5	2,8 %
„ 4 „	52	39,69 %	71	40,3 %
„ 6 „	57	43,51 %	77	43,7 %
„ 8 „	17	12,99 %	17	9,7 %
„ 12 „	4	3,05 %	6	3,5 %
	131	100 %	176	100 %
Wg. pojemności skokowej				
poniżej 750 $cm.^3$	2	1,52 %	6	3,4 %
750 — 1100	10	7,63 %	17	9,7 %
1101 — 1500	11	8,39 %	19	10,8 %
1501 — 2000	23	17,55 %	34	19.3 %
2001 — 3000	30	22,13 %	45	25,6 %
3001 — 4000	32	24,42 %	33	18,7 %
4001 — 5000	18	13,74 %	15	8,5 %
powyżej 5000	5	3.81 %	7	4.0 %
	131	100 %	176	100 %
Wg. rozrządu				
Rozrząd dolny	61	46.56 %	64	38,8 %
„ górny	65	48.81 %	95	57.5 %
„ suwakowy	5	3,81 %	6	3,7 %
	131	100 %	165	100 %
Wg. zawieszenia				
Wszystkie koła niezależne	18	13,74 %	27	15,3 %
zednie koła niezaPrleżne	67	51,14 %	65	37,0 %
Osie sztywne	35	35 11 %	84	47,7 %
	131	100 %	176	100 %



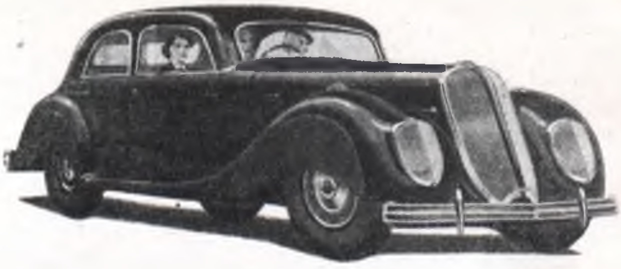
Rys. 5.

Powyższe zestawienia w zupełności potwierdzają to co już podkreśliłem na wstępie, że wszelkie zasadnicze zmiany odbywają się obecnie stopniowo, a ostateczny efekt jest widoczny dopiero po kilku latach.

W ogólnej liczbie wystawionych samochodów przeważa nieco silnik 6-cylindrowy górnozaworowy. Granica najczęściej stosowanego litrażu prze-



Rys. 6.



Rys. 8.

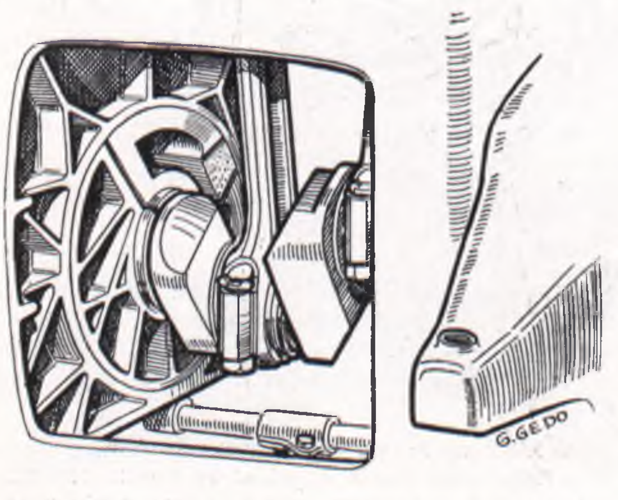
suwa się do góry, zbliżając się do 3 ltr. pojemności skokowej. Przesunięcie to spowodowane jest w pewnym stopniu udziałem samochodów amerykańskich.

Procentowo większa ilość sztywnych osi tłumaczy się znaczną liczbą samochodów angielskich, których niewielka tylko część posiada niezależne zawieszenie.

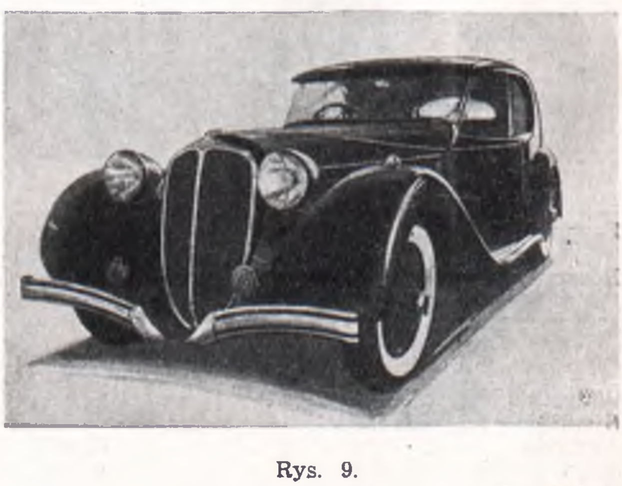
We wszystkich podanych zestawieniach występuje niewielka procentowa ilość typów samochodów małolitrażowych poniżej 1100 cm³. W pewnym stopniu tłumaczy się to tym, że tego rodzaju samochody wyrabia kilka dużych fabryk, wypuszczających znaczne ilości samochodów jednego typu. Tym niemniej, szczególnie we Francji, widać wyraźne zbliżanie się litrażu silników do 2 ltr. Z jednej strony jest to spowodwane dążeniem nabywców do posiadania wygodniejszego samochodu, z drugiej — zauważono, że zbyt mały litraż pozornie tylko jest bardziej ekonomiczny. Mały silnik pracuje często na dużych obrotach przy których zużycie paliwa na KM/godz. wypada przeważnie 15—20% wyższe niż na obrotach średnich, odpowiadających minimum zużycia. Niewielkie zużycie paliwa samochodu z silnikiem małolitrażowym spowodowane jest małym ciężarem i małymi wymiarami takiego samochodu. Szybkoobrotowy silnik o małej pojemności jest lekki, zajmuje mało miejsca i posiada nieduży moment obrotowy. Mechanizmy napędowe, obliczone na mniejszy moment, też wypadają lżejsze. Jeżeli porównać zużycie paliwa dwóch samochodów o jednakowym ciężarze: jeden z silnikiem szybkoobrotowym, a drugi — z silnikiem takiej samej budowy, lecz tylko o odpowiednio większej pojemności tak, aby dawał tę samą moc na obrotach średnich, jaką poprzedni dawał przy maksymalnych, to otrzymalibyśmy w ostatnim wypadku ok. 15% oszczędności. Ta duża oszczędność czyni celowym powiększenie pojemności cylindrów, pomimo tego, że w ostatnim wypadku wzrośnie nieco ciężar samochodu. Wykorzystanie mocy nie jest wprost proporcjonalne do ciężaru i rośnie znacznie wolniej, gdyż znaczną składową oporu całkowitego stanowi opór powietrza, który zależy od wymiarów samochodu.

Drugim niemniej ważnym czynnikiem, powodującym zwiększanie litrażu silników, jest znaczne powiększenie długotrwałości silnika i związane z tym zmniejszenie kosztów napraw i amortyzacji, obciążających wydatki eksploatacyjne.

Z powyższego wynika, że samochód o średnim litrażu nieco cięższy, ale o niezbyt wielkich wy-



Rys. 7.



Rys. 9.

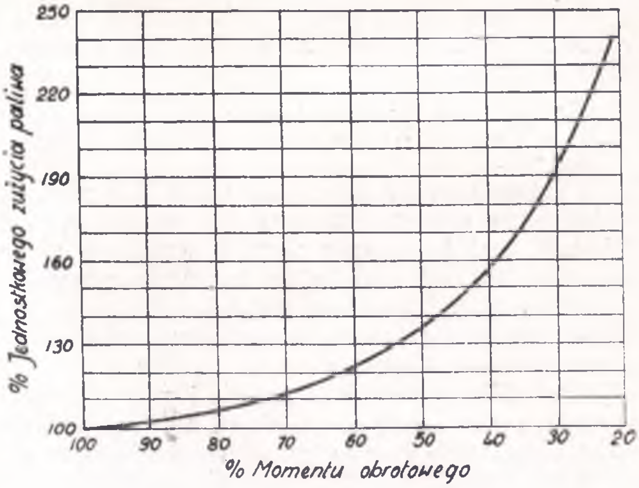
miarach zewnętrznych może się kalkulować w eksploatacji taniej niż samochód małolitrażowy. Nadmierne jednak powiększanie litrażu prowadzi do niepełnego wyzyskania momentu silnika, co znów wpływa na zwiększenie zużycia paliwa na KM/godz.

Poniżej zamieszczamy wykres zaczerpnięty z *La Vie Automobile Nr. 1147*, wskazujący procentowy wzrost zużycia paliwa na KM/godz. przy niezupełnym wyzyskaniu momentu obrotowego silnika (rys. 10).

W rezultacie można powiedzieć, że istnieje najbardziej korzystny stosunek pojemności silnika do ciężaru własnego samochodu, przy którym koszta jego eksploatacji będą najniższe.

Wnosząc z tendencji rozwoju samochodów francuskich, stosunek ten powinien wynosić 1,5 do 2 ltr./1000 kg ciężaru własnego somochodu.

Godnym zanotowania na marginesie jest to, że niemiecki popularny samochód *KdF* o pojemności 1100 cm³ i ciężarze własnym 650 kg posiada 1,7 ltr/1000 kg ciężaru własnego. W końcu należy dodać, że na tendencję budowania samochodów z silnikami o jak najmniejszym litrażu w niemałym stopniu działały czynniki fiskalne, stworzywszy uprzywilejowanie tego typu samochodów.



Rys. 10.

Inż. St. Witkowski
Koło Inż. Sam. S.I.M.P.

W SPRAWIE POLSKIEGO SŁOWNICTWA TECHNICZNEGO

Na tle stałego rozwoju naszej techniki i postępu w kierunku faktycznego uniezależniania się od zagranicy, razi coraz bardziej obojętność na szereg obcojęzycznych naleciałości w słownictwie technicznym.

Nasze słownictwo techniczno-naukowe jest zachwaszczone w ogólności dwoma rodzajami niepożądanych wtrąceń. Są to:

1) naleciałości obcojęzyczne

2) nieścisłe określenia.

Wyplenienie obydwu rodzajów usterek nie jest łatwe — ale możliwe.

Zastąpienie naleciałości obcojęzycznych wyrazami czysto polskimi jest bodajże trudniejsze, niż zastąpienie określeń nieścisłych — lepszymi. Naleciałości obcojęzyczne przychodziły bowiem do nas z zewnątrz gotowe, razem z gotowymi wytworami techniki. Język nasz został nimi niejako zaskoczony. Nie jesteśmy zresztą pod tym względem odosobnieni — naleciałości obcojęzyczne przypadają w udziale wszystkim bez wyjątku językom.

Przy próbach zastąpienia wyrazami polskimi bardziej zakorzenionych i rażących wyrazów obcych daje się zauważyć charakterystyczny objaw: nowy wyraz, polski, przez dłuższy czas traktowany jest z rezerwą.

Warunkiem powodzenia jest tu ciągłość działania.

Przystępując do poprawy czystości języka, musimy jednak wyznaczyć jakieś granice dla naszej skrupulatności. Jest to już zagadnienie dla polonistów.

Wśród naleciałości obcojęzycznych dadzą się odróżnić:

a) słowa powstałe ewolucyjnie z języków starożytnych (greka, łacina), jak nap.: *maszyna*, *pedał* itp.,

b) słowa tworzone sztucznie, „a posteriori", celowo ze źródłosłowów języków starożytnych, jak np.: *telegraf*, *motocykl*, *radio*, *elektryczność* itp. Słów tych starożytni nie znali;

c) naleciałości z obcych języków żywych, jak np.: *pompa*, *cylinder*, *karter*, *wał*, *korba*, *czop*, *rama*, *rura*, *śruba*, *gwint* itp.,

d) słowa przyswojone bezkrytycznie, dźwiękowo, przez nasz język bezpośrednio z żywego języka obcego, mimo, że znamy dobrze ich właściwy źródłosłów. Są to słowa w rodzaju: *żyroskop* (franc.) zamiast *giroskop* (grec.), *inżektor* (franc.) zamiast *injektor* (polski *smoczek*), (wszak mówimy nawet „injekcja" (łac.);

e) dziwolągi niby polskie, powstałe ze sklecenia źródłosłowu obcego z polskim, jak np. *śrubokręt*, *korbowód*, (czyż nie lepszy jest *łącznik*?).

I tak np. widzimy, że właściwie nie mamy jeszcze rdzennie polskiego słownictwa silnikowego.

Drugi rodzaj naleciałości, o charakterze niedostatecznej ścisłości, rozpada się na dwa rodzaje określeń:

a) określenia zasadniczo nieścisłe,

b) określenia, tracące ścisłość w miarę rozwoju techniki.

Z pośród określeń zasadniczo nieścisłych wysuwają się na pierwszy plan takie, jak *siła żywa*. Wielkość mająca wymiar p r a c y określana słowem *siła*. Czy nie lepszą byłaby bodaj *praca ruchu?*

Innym przykładem tego rodzaju jest określenie *silnik*, gdy cechą istotną silnika jest wszak n i e s i ł a, lecz m o c rozwijana.

Z punktu widzenia ścisłości językowej nie wielką pociechę stanowi fakt, że określenie *siła żywa* oraz *silnik* są zupełnie ściśle zdefiniowane.

Do tego typu określeń, wypada również zaliczyć popularne określenie z termodynamiki silników spalinowych — *stopień sprężania*.

Na pierwszy rzut oka mogłoby się wydawać, że określenie to charakteryzuje nam bezpośrednio, w jakim stopniu gaz został sprężony. Tymczasem z definicji wynika, że jest to iloraz z podzielenia objętości całkowitej cylindra — przez objętość jego przestrzeni sprężania; podaje więc s t o s u n e k o b j ę t o ś c i, a nie ciśnień. Na podstawie znajomości tak zdefiniowanego *stopnia sprężania* możemy zaledwie orientacyjnie wnioskować, w jakim stopniu gaz został rzeczywiście sprężony, i to tylko pod warunkiem, że posiadamy dostateczną wprawę.

Czyż nie słuszniej byłoby zastąpić określenie *stopień sprężania* — mianem np.: *iloraz objętościowy?*

Natomiast jako stopień sprężania określać bezpośrednio stosunek ciśnień bezwzględnych: końcowego ciśnienia sprężania — do ciśnienia początkowego?

Zły przykład słownictw języków obcych (prócz francuskiego), w których pokutuje również ta nieścisłość, nie powinien działać hamująco na naszą, naogół mało samodzielną i skłonną do bezkrytycznego naśladownictwa, wyobraźnię.

Oczywiście takie określenia, jak przytoczone wyżej, wrosły już silnie w nasze słownictwo techniczne i trudno będzie wyrugować je odrazu. Jest to jednak możliwe stopniowo, przez przytaczanie obok nich określeń ściślejszych. Ś c i s ł e s ł o w n i c t w o u ł a t w i a t r w a ł e p r z y s w a j a n i e p o j ę ć n a u k o w y c h, stanowiąc tym samym między innymi ważne narzędzie techniki nauczania.

Inny rodzaj określeń nieścisłych to określenia, które utraciły ścisłość w miarę rozwoju techniki.

Tutaj można przytoczyć takie określenia, jak *górny* zwrotny (czy martwy) punkt — w ruchu tłoka, *denko* tłoka, *górne* zawory itp., podczas gdy *górne* i *dolne* zwrotne punkty bywają po bokach silnika, *denko* tłoka bywa u góry tłoka, zaś *górne* zawory — u dołu, zależnie od układu cylindrów.

Powyższe uwagi nie wyczerpują oczywiście tematu, lecz stanowią zaledwie jego dotknięcie.

Celowo zostały wysunięte konkretne propozycje tylko w zakresie zastąpienia niektórych krytykowanych określeń. Uczyniono to dla zaznaczenia, że zasadnicza i ostateczna polonizacja słownictwa technicznego powinna odbyć się k o m i s y j n i e, przy planowej i bezpośredniej współpracy zainteresowanych przedstawicieli techniki z polonistami.

Natomiast inicjatywa jednostek może i powinna dostarczać materiału pomocniczego dla odpowiednich komisyj.

Wypada również zastrzec się, że w tekście powyższym użyto z konieczności szeregu słów obcego pochodzenia, także wytkniętych poprzednio jako niewłaściwe. Autor tej wzmianki pragnął tylko bowiem skierować uwagę na rozległość zagadnienia tępienia naleciałości obcojęzycznych i nieścisłych określeń w słownictwie technicznym, z intencją przypomnienia ogółowi fachowców o tym, leżącym nieco odłogiem, temacie, oraz pobudzenia jak najszerszej inicjatywy w tym kierunku.

ZRZESZENIE PRASY TECHNICZNEJ

W ostatnich miesiącach grono czasopism technicznych, w związku z likwidacją istniejącego poprzednio Polskiego Związku Czasopism Technicznych i Zawodowych, powzięło inicjatywę stworzenia autonomicznej Sekcji Prasy Technicznej przy Polskim Związku Wydawców Dzienników i Czasopism. Inicjatywa ta spotkała się z przychylnym przyjęciem ze strony czasopism technicznych, czego wyrazem są liczne zgłoszenia pism do Sekcji. Dotychczas współpracę zadeklarowały wydawnictwa następujące: *Bezpieczeństwo i Higiena Pracy, Gaz, Woda i Technika Sanitarna, Gospodarka Wodna, Mechanik, Przegląd Bezpieczeństwa Pracy, Przegląd Budowlany, Przegląd Elektrotechniczny, Przegląd Mechaniczny, Przegląd Pożarniczy, Przegląd Techniczny, Przegląd Teletechniczny, Przemysł Naftowy, Radiotechnik, Spawanie i Cięcie Metali, Technika Lotnicza, Technika Samochodowa, Życie Techniczne.*

Pierwsze plenarne zebranie Sekcji odbyło się w dniu 16 listopada rb. w lokalu Związku Wydawców w Warszawie, przy ul. Zgoda 8 m. 4. Wybrano na nim tymczasowy zarząd Sekcji w składzie pp.: Stefan Heinrich (Przegląd Elektrotechniczny), Waldemar Scharf (Przegląd Techniczny), inż. Jan Tuszyński (Technika Lotnicza). Następnie przedyskutowano obszernie plan działalności, obejmujący zarówno dziedzinę zagadnień redakcyjnych (ustalenie ramowych warunków współpracy redakcji z autorem i zasad stosunków między wydawnictwami w dziedzinie przedruków, odstępowania klisz itp.), jak i administracyjnych (sprawy prenumeraty, kolportażu, ogłoszeń, propagandy, czytelnictwa pism technicznych, sprawy drukarskie, pocztowe i papiernicze). Po dyskusji postanowiono podjąć natychmiast prace w sprawach nstępujących:

1) normalizacja gatunków i formatów papierów używanych przez pisma techniczne i zorganizowanie wspólnego zakupu papieru, 2) normalizacja druków używanych przez administrację pism technicznych, 3) ustalenie jednolitych ramowych warunków współpracy redakcji z autorem.

Szczegółowe informacje, dotyczące planu prac oraz warunków przystąpienia do Sekcji wysyła wydawnictwom technicznym na żądanie Sekretariat Sekcji Prasy Technicznej, Warszawa, Zgoda 8 m. 4.

Z TECHNICZNEJ PRASY ZAGRANICZNEJ

HYDRAULICZNA PRZEKŁADNIA SALERNI'EGO

Włoski konstruktor P. Salerni opublikował hydrauliczną skrzynkę biegów, która pracuje jednocześnie jako właściwe sprzęgło hydrauliczne w czasie jazdy na biegu bezpośrednim.

Przy zastosowaniu tej przekładni odpada konieczność stosowania dźwigni zmiany biegów i pedału sprzęgła, gdyż przejście z przekładni wyższej do bezpośredniej (przekładnia 1:1) następuje samoczynnie.

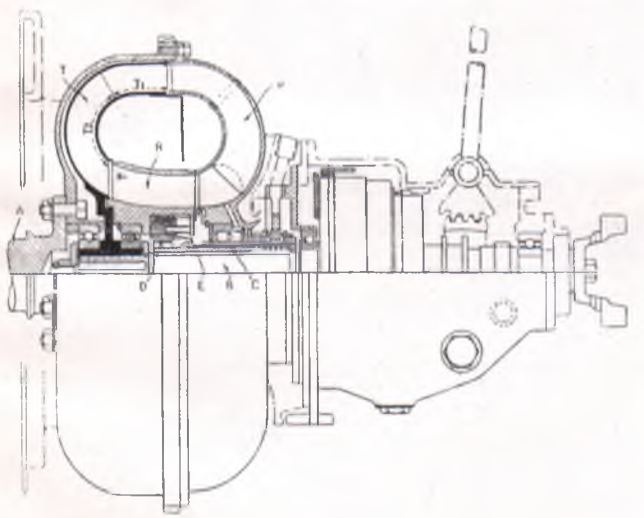
Konstrukcyjnie przekładnia może być rozwiązana w układzie pojedyńczym, gdy moc silnika jest stosunkowo duża w porównaniu do ciężaru wozu, lub też w układzie podwójnym, gdy zależy nam na szybkim przyśpieszaniu wozu, np. w samochodzie o przeciętnej mocy w stosunku do ciężaru.

Przekładnia hydrauliczna w układzie pojedyńczym pokazana jest na rys. 1.

Składa się ona z trzech zasadniczych części:

1) Części napędzającej tj. pompy odśrodkowej.
2) Części napędzanej tj. turbiny.
3) Części reakcyjnej.

Pompa odśrodkowa *P*, (rys. 1) napędzana wałem silnika *A*, dostarcza olej do turbiny *T*, złączonej z wałem napędzanym *B*, a następnie do części reakcyjnej. Podczas ruszania wozu ze stanu spoczynku,



Rys. 1.

gdy przekładnia między wałem *A* i *B*, musi być wyższa niż przy biegu bezpośrednim, część reakcyjna wykonywa swą właściwą pracę, gdyż odchylając strumień oleju, sprzęga kły *D* z kłami tulei *E* i uruchamia wał *B*. W miarę wzrostu ilości obrotów, gdy następuje chwila włączenia biegu bezpośredniego, moment reakcyjny, działający na część reakcyjną maleje poniżej wyznaczonej wartości, turbina zaczyna napędzać wał *B*, kły zostają wyprzęgnięte i część reakcyjna wiruje swobodnie, nie wykonując pracy.

Na rys. 1, po stronie prawej, pokazana jest przekładnia biegu wstecznego i pomocniczego przy zjeżdżaniu ze znacznych wzniesień, gdy „hamowanie silnikiem" ma być większe od wykonanego przez przekładnię. Należy nadmienić, że gdy koła „napędzają" silnik to nie ma efektu „wolnego koła", gdyż silnik jest napędzany przez przekładnię w stosunku 1:1 we wszystkich przypadkach. Przy normalnej jeździe wprzód, ruszaniu na płaszczyźnie, lub nieznacznej pochyłości nie trzeba włączać przekładni pomocniczej.

Główną przyczyną strat energii w przekładni hydraulicznej są:

1) Niestałość ruchu cieczy wewnątrz kanałów tworzących obieg hydrauliczny.
2) Uderzeniu na wlocie do elementu napędzanego.

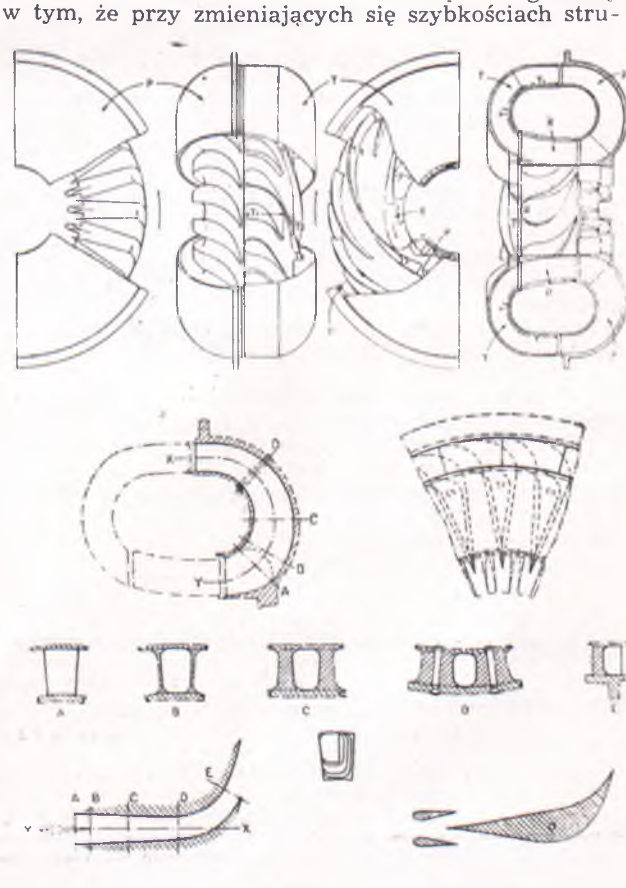
Aby obie wyżej podane przyczyny strat energii zniweczyć, należy wziąć pod uwagę następujące dane charakteryzujące ułopatkowanie hydraulicznej przekładni Salerni'ego:

1) Łopatki pompy odśrodkowej są ułożone promieniowo, od wlotu aż do średniej średnicy, poczym są zakrzywione ku tyłowi, wskutek cego pierwotna szybkość oleju przepływającego między łopatkami zostaje zredukowana zanim dosięgnie wylotu.
2) Kanały elementu napędowego są skonstruowane według zasady stopniowo zwężającego się przekroju (przewód Venturi). Zasada ta nie była pierwotnie stosowana w konstrukcji pomp odśrodkowych.
3) Zasada powyższa jest zastosowana do wszystkich kanałów, tworzących obieg hydrauliczny.
4) Końce wlotowe łopatek są zaokrąglone tak, że nieuniknione rozbieżności szybkości nie wywołują uderzeń.
5. Profile łopatek elementu napędzanego są zaprojektowane dla skutecznej pracy przy przekładni 1:1; (gdy łopatki reakcyjne są nieczynne) i dla przekładni o wyższym stosunku, gdy reakcyjne łopatki są czynne.
6) Łopatki części reakcyjnej są zaprojektowane zasadniczo po linii przepływu osiowego, lecz ich wloty są na promieniu nieznacznie większym niż wyloty.

Kształty nadane łopatkom przedstawione są na rys. 2. Tu także oznaczają: P — pompa; T — turbina; R — cześć reakcyjna.

Turbina składa sie z krótkich łopatek T_1 na stronie wlotowej i łopatek T_2, które są przeprowadzone przez całą pozostałą długość turbiny.

Wielka zaleta ukształtowania dyszowego leży w tym, że przy zmieniających się szybkościach stru-



Rys. 2.

gi nie następuje odrywanie się strumienia cieczy od ścianek.

Potwierdzają to próby prof. F. C. Lea. Przy promieniowym ukształtowaniu łopatek pompy wielkie wiry tworzą się już przy szybkości oleju od 0,82 m/sek.; przy ukształtowaniu łopatek jak w normalnej pompie odśrodkowej wiry powstają przy 0,95 m/sek., podczas gdy w nowym ukształtowaniu (łopatka promieniowa, a następnie odchylona) tego rodzaju wiry nie występują nawet przy znacznie większych szybkościach.

Z prób wynika przykładowo, że przy szybkości strumienia od 36,5 do 84,9 m/sek. wiry są bardzo małe.

Próbom drogowym z wyżej opisaną przekładnią poddano wóz ciężarowy, z silnikiem o mocy około 60 — 65 KM (2,7 l. objętość skokowa), z przekładnią tylnego mostu 1:4,1 i ciężarem 1473 kg.

Pokonywanie wzniesień i przyśpieszanie było znacznie lepsze, jak, w takim samym wozie, z normalnym sprzęgłem i przekładnią. W próbach zdolności pokonywania wzniesień wjeżdzano na wzniesienie 1:4 (około 14^0) z obciążeniem 1120 kg. Ruszanie na wzniesieniu następowało bez trudności.

Przeciętne zużycie paliwa przy długiej jeździe (ponad 1220 km) z przeciętną szybkością 61 km/godz. i przy użytkowym obciążeniu pasażerami około 305 kg wyniosło 13,4 1/100 km. Przez twórców wozu projektowane było przeciętne zużycie 14,1 do 15,7 1/100 km.

Różnica w tym wypadku nie ma jednak znaczenia naukowego, gdyż brak porównania z wozem normalnej budowy, o tej samej wielkości i podobnym obciążeniu.

Jednocześnie należy podkreślić, że użyty wóz posiadał bardzo znaczne obciążenie na jednostkę mocy.

Przekładnia Salerni'ego przedstawia b. interesujący problem; jednak dotychczasowe dane nie są dostateczne i nie pozwalają na bezbłędną jej ocenę. *(The Automobil Engineer, Wrzesień 1938).*

50-LECIE POWSTANIA PNEUMATYKÓW

W roku bieżącym przypada 50-lecie powstania pneumatyków samochodowych. W związku z tym warto sobie uświadomić postęp, jaki został dokonany w tej dziedzinie.

Nie tak dawno przecież przebycie 3000 km na jednym komplecie gum uważano za wyczyn niezwykły, podczas gdy dziś nierzadko jeden komplet gum starcza na 25000 — 30000 km. Postęp widoczny. A surowiec został przecie ten sam: kauczuk i płótno bawełniane.

Jakie są obecne możliwości przemysłu gumowego widać na przykładzie samochodu rekordowego Eystona.

Wóz ten waży 7400 kg, (moc maxymalna 4700 KM.). — szybkość rekordowa 515 km/godz.

Przy tej szybkości każde koło wykonywa około 2500 obr/min., co przy średnicy 700 mm daje siłę odśrodkową taką, że ogumienie rozciąga się o 3 cm, a siła działająca w drutach obrzeży wynosi 12000 kg.

Nie dziw więc, że zarówno kauczuk, jak i płótno, musiały być starannie dobierane, a na wspomniane druty wybrano stal o wytrzymałości 15000 kg/cm^2.

Koło, którego ciężar z ogumieniem wynosi 103 kg, było starannie wyważone i wypróbowane oddzielnie przy szybkości 640 km/godz.

Dzięki tym przygotowaniom sukces był pełny, podkreślając postęp, dokonany w ciągu lat ostatnich w produkcji ogumień. *La Vie automobile, maj 1938).*

ZASILANIE CIĄGŁE PRAS TNĄCYCH

Od kilku lat niektóre walcownie, szczególnie w Ameryce produkują blachy, o bardzo znacznej długości, dla ciągłego zasilania pras tnących i wytłaczających. Okazało się to jednak nie wystarczające.

Zakłady Forda stosują obecnie rulony blachy, ważące po 3.200 do 6.800 kg, uzyskane przez spawanie końcami szeregu blach. Spawanie to wykonywa Ford u siebie, ale również i od dostawców otrzymuje tak przygotowaną blachę.

Nierówności powstałe po spawaniu usuwa specjalna maszyna, o charakterze strugarki. O ile części produkowane nie są wykonywane drogą głębokiego tłoczenia, nie zwraca się zupełnie uwagi na obecność szwu po spawaniu i miejsca połączenia używa się narówni z całą blachą.

Rulony blachy ustawione są w pobliżu prasy na specjalnym rozwijaczu posiadającym ruch zsynchronizowany z prasą. Przez całkowite usunięcie dzięki tym urządzeniom, odpadków, pochodzących z końców blach Zakłady Forda oszczędzają dziennie, w czasie pełnej produkcji, do 40 ton stali. *(A. T. Denham — The Machinist, 23 kwiecień 1938).*

PRODUKCJA ŻELAZA I STALI W KRAJACH PRZODUJĄCYCH W TEJ DZIEDZINIE

W ciągu pierwszych sześciu miesięcy r. b. Niemcy były największym producentem żelaza, osiągając 8,66 milionów ton, wobec Stanów Zjedn. A. P., produkujących 7,87 mil. ton. Nieznana jest dokładnie produkcja Rosji Sowieckiej, jednakże opierając się na przeciętnych z czterech pierwszych miesięcy można przypuszczać, iż wynosi ona około 7,03 mil. ton. Anglia z Dominiami wytworzyła 4 mil., a Francja — 3,13 mil. ton.

Czołowe miejsce zajmują również Niemcy w ciągu tegoż okresu w produkcji stali, wytworzywszy 10,85 mil. ton, wobec Stanów Zjedn. A. P., które dały 10,82 mil., Rosja — 9,08 mil., Anglia z Dominiami — 5,93 mil. i Francja — 3,18 mil. ton.

Spadek produkcji amerykańskiej najlepiej podkreśla porównanie z produkcją, tegoż okresu roku ubiegłego, która wyniosła ok. 28,75 mil. ton.

Co do eksportu narzędzi i obrabiarek ze Stanów Zjedn. A. P., to w omawianym okresie r. b. wartość jego wyniosła około 49 milionów dolarów, co świadczy o wzroście o 77% w stosunku do odpowiedniego okresu roku ubiegłego. *(Machinery, vol. 52, Nr 1352).*

REDAKCJA I ADMINISTRACJA „TECHNIKI SAMOCHODOWEJ" WARSZAWA, AL. JEROZOLIMSKA 8 M. 13
czynna codziennie od godz. 9 — 16 oraz we wtorki i piątki od godz. 18 — 20.
Rachunki regulowane są we środy i soboty w godz. urzędowych. Telef. 281-85.

5602 — Zakłady Drukarskie W. Piekarniaka, Warszawa, Okólnik 10, tel. 644-59 i 592-40.

57.000 km.

OPLEM PO POLSCE



Niezwykły fakt przebycia w ciągu niespełna roku 57.000 km. w Polsce bez defektów na seryjnym popularnym wozie — raz jeszcze uwydatnił znakomite przystosowanie OPLA do naszych dróg i warunków klimatycznych.

Kto więc pragnie w obliczu zbliżającej się zimy mieć niezawodny wóz, który może przebyć bez defektu dziesiątki tysięcy kilometrów, ten wybierze bez wahania wypróbowanego OPLA.

OPEL OLYMPIA	OPEL KADETT
moc silnika 37 KM	moc silnika 23 KM
pojemność cylindrów 1,5 ltr.	pojemność cylindrów 1,1 ltr.

Niezależne zawieszenie przednich kół

Stalowa samonośna karoseria

Hydrauliczne hamulce

Od zł 6.200.— Od zł 5.200.—

NA JESIEŃ I ZIMĘ NIEZAWODNY OPEL

STARACHOWICE



STAL NARZĘDZIOWA